

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب

Université -Ain-Temouchent- Belhadj Bouchaib

Faculté de Sciences et Technologie

Département d'Agroalimentaire



Projet de fin d'études

Pour l'obtention de diplôme de Master en

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences Alimentaires

Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

Thème :

Impact des pratiques de production sur la qualité du lait cru de la région d'Ain Témouchent, collecté et destiné à être transformé à Soummam

Soutenue le, 29 juin 2025

Présenté Par :

1/ Bensalem Nabahate Salsabile

Devant le jury composé de :

Président	Mr. Khalfa Ali	M.C.A	U.B B.A.T
Examineur	Mme. Louerrad Yasmina	M.C.A	U.B B.A.T
Encadrant	Mme. Benahmed Meriem	M.C.B	U.B B.A.T

Année universitaire 2024/2025

Table de matières

Table de matières	1
<i>Remerciements</i>	4
<i>Dédicaces</i>	4
Résumé	7
Abstract.....	8
ملخص	9
Liste des figures	10
Liste des Tableaux	11
Liste des abréviations	12
Introduction générale.....	1
II. Synthèse bibliographique.....	3
II.1 L'élevage des bovins laitiers en Algérie	3
II.1.1 L'évolution du cheptel bovin laitier en Algérie	3
II.1.2 Répartition géographique des bovins en Algérie.....	4
II.1.3 Races bovines en Algérie.....	5
II.4 Ressources fourragères en Algérie	9
II.4.1- Superficies et production Fourragère.....	9
II.4.2- Rendement et qualité fourrager	10
II.4.3- Défis et Perspectives.....	10
II.5 Systèmes d'élevage bovin en Algérie	10
II.5.1 Système extensif.....	10
II.5.2 Système semi-intensif	10
II.5.3 Système intensif	10
II.6 Situation laitière en Algérie	11
II.2 Bonnes pratiques agricoles appliquées à l'élevage et à la production bovine laitière	11
II.2.1 Gestion de l'alimentation	12
II.2.2 Choix de la reproduction	13
II.2.3 Choix du bâtiment d'élevage	13
II.2.4 Hygiène de la traite.....	15
II.2.5 Bien-être de l'animal	15
II.2.6 Environnement	17
II.3 Cadre réglementaire des bonnes pratiques agricoles.....	17

II.3.1 Cadre réglementaire des bonnes pratiques agricoles en Union Européen	17
II.3.2 Cadre réglementaire des bonnes pratiques agricoles en Algérie	19
III. Matériel & méthodes	22
III.1 Zone d'étude	22
III.2 Suivi d'élevage	22
III.3 Évaluation de la qualité physico-chimique de lait cru collecté	25
III.4 Évaluation de la qualité microbiologique générale du lait cru collecté	28
III.4.1 Préparation des dilutions	28
III.4.2 Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FAMT)	29
III.4.3 Dénombrement des spores aérobies mésophiles totales	30
III.4.4 Dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (<i>clostridium spp</i>)	31
IV. Résultats et discussion	35
IV.1 Résultats de suivi d'élevage	35
IV.1.1 Composition du troupeau	36
IV.1.2 Mode d'alimentation du cheptel	37
IV.1.3 Ration en concentrées et pratiques d'engraissement	38
IV.1.4 Conditions de logement	39
IV.1.4.1 Présence de brosses dans le bâtiment	39
IV.1.5 Approvisionnement en eau et hygiène des abreuvoirs	40
IV.1.6 Ventilation	40
IV.1.7 Propreté des animaux	41
IV.1.8 Facilité de mouvement (absence de boiteries)	42
IV.1.9 État de santé et condition corporelle du troupeau	42
IV.1.10 Conduite de l'hygiène de la traite	43
IV.1.11 Analyse de la performance laitière des exploitations	44
IV.1.12 Relations homme-animal dans le cadre d'élevage	45
IV.2 Résultats de l'évaluation de la qualité physico-chimique du lait cru du centre de collecte Soummam (Hammam Bouhdjar)	45
IV.2.1 Évaluation des taux de température dans les échantillons de lait collectés	45
IV.2.2 Analyse de la densité	47
IV.2.3 Taux de mouillage	48
IV.2.4 Taux de matières grasses	50
IV.2.5 Le taux protéique	52
IV.2.6 Analyse de l'acidité	53
IV.2.7 Recherche de résidus d'antibiotiques	55

IV.3 Résultats de l'évaluation de la qualité microbiologique générale du lait cru collecté	56
V. Conclusion.....	64
VI. Références bibliographiques	67
ANNEXE	

Remerciements



Louange à Allah, Le Très-Haut, Le Tout-Puissant, source de toute science et de toute sagesse, qui m'a guidée et accordé la patience, la force et la volonté nécessaires pour mener à bien ce travail. Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon encadrante Madame Benahmed Meryem, pour sa disponibilité, ses conseils avisés, son soutien constant et la confiance qu'elle m'a accordé tout au long de ce travail.

J'exprime toute ma reconnaissance à Monsieur le Président du jury Monsieur Ali Khalfa et à Madame l'Examinatrice Louerrad Yasmina, pour l'intérêt qu'ils ont accordé à ce travail, pour leurs observations constructives et le temps consacré à l'évaluation de ce mémoire.

Je remercie également Monsieur le superviseur de l'entreprise Soummam, pour m'avoir accueillie au sein de l'entreprise, et pour m'avoir encadrée avec bienveillance durant mon stage.

Mes remerciements s'adressent aussi à toute l'équipe du laboratoire de collecte de Soummam à Hammam Bouhdjar, pour leur disponibilité, leur accueil chaleureux et l'aide précieuse qu'ils m'ont apportée durant la phase pratique de ce travail.

Je tiens aussi à remercier sincèrement les responsables et le personnel du laboratoire d'hygiène d'Ain Temouchent pour leur accompagnement, leur encadrement technique et leur disponibilité.

Dédicaces



Louange à Allah, par la grâce duquel les bonnes œuvres s'accomplissent, et vers Lui que les mains se lèvent dans le bonheur comme dans l'adversité, une louange digne de Sa majesté et de Sa grande souveraineté.

À celui qui m'a enseigné la patience, à celui qui fut une ombre dans ma journée et une lumière dans ma nuit, à mon père que la mort a arraché à mon monde, laissant dans mon cœur un vide incommensurable et une âme qui cherche encore la chaleur de sa voix... Je dédie ce mémoire à son âme pure, puisse-t-il recevoir mes invocations et mon succès enveloppés de lumière.

À la source de tendresse, à celle qui m'a portée avec amour et élevée avec patience... À ma mère, battement de mon cœur et secret de ma persévérance, toute ma gratitude, car tu es le don inépuisable et la prière qui précède mes pas.

À ma chère sœur, compagne d'enfance et battement de ma sécurité... Toi qui fus mon amie, mon soutien et ma belle ombre durant tous les jours de fatigue... Je te voue un amour infini et des prières incessantes.

À ma chère grand-mère, qui m'a quittée il y a quelques mois, laissant derrière elle une nostalgie insatiable et des souvenirs impérissables... À toi, source de tendresse et âme de la prière, je t'envoie ces mots en gage de fidélité à ton âme pure, et des prières continues.

À mon cher mari, compagnon de ma route et source de ma force, tu fus mon aide quand le chemin était difficile, et mon refuge quand la sérénité s'envolait. Merci d'avoir été une patrie pour moi à chaque instant.

À ma belle-famille, un immense merci et toute ma gratitude pour l'amour et l'accueil que vous m'avez offert ; votre présence fut une bouée de sauvetage à de nombreuses reprises.

À ma noble famille Bensalem, et à la famille Bebbouche, chacun par son nom, vous êtes le soutien et l'extension, le rire dans les moments de désarroi.

À ma compagne de route, et miroir de ma sincérité, celle qui fut le meilleur soutien et aide.... À mon amie chère Ikram, sans qui ce chemin n'aurait pas été achevé en paix, merci pour ta présence irremplaçable.

À mes chères amies Fatima et Asma, qui ont été pour moi un cœur vibrant d'amour, une compagnie qui a allégé la difficulté du chemin, et un soutien inoubliable à chaque étape.

Merci pour la pureté de vos cœurs et la valeur précieuse de votre présence dans ma vie.

Enfin, aux diplômés de Gaza que la main de la mort a fauchés avant qu'ils n'étreignent le rêve de la diplomation, aux âmes qui aspiraient à la joie sans l'atteindre, aux espoirs morts debout... Ce

mémoire vous offre un salut de fierté et de gloire, et votre souvenir restera un phare dans la mémoire des mots.

Qu'Allah vous fasse miséricorde et fasse du Paradis votre demeure.

Résumé

L'Algérie, premier consommateur de lait en Afrique du Nord, se trouve paradoxalement très dépendante des importations. Cette situation est due à une production locale qui peine à décoller, entravée par plusieurs facteurs : un élevage majoritairement extensif, un manque criant d'infrastructures de collecte, une faible production fourragère, le coût élevé des aliments concentrés et un soutien politique insuffisant.

Dans ce contexte, l'adoption rigoureuse des Bonnes Pratiques Agricoles (BPA) devient un levier fondamental pour transformer le secteur. Il s'agit notamment d'une gestion raisonnée des ressources, du respect du bien-être animal, d'une hygiène de traite irréprochable et d'une prévention sanitaire efficace. Ces pratiques sont essentielles pour améliorer significativement la qualité du lait cru.

Afin d'évaluer l'impact réel de ces pratiques, une étude de terrain a été menée dans la région d'Aïn Témouchent. Cinq exploitations laitières ont fait l'objet d'un suivi détaillé via un questionnaire et une visite d'une exploitation témoin. Ces données ont été confirmées par des analyses physico-chimiques pour vérifier la conformité du lait aux normes nationales et internationales. Des analyses microbiologiques visant à évaluer la qualité hygiénique et sanitaire globale du lait ont été réalisées par la suite.

Cette démarche a permis d'évaluer l'application des BPA au sein des exploitations visitées et voir son impact sur la qualité générale du lait. Des recommandations pratiques et ciblées dont l'objectif est de : renforcer la qualité, la traçabilité et la durabilité de la production laitière algérienne ont été nécessaires à la fin de l'étude.

Mots clés : Bonnes pratiques agricoles (BPA), élevage bovin, production laitière, sécurité sanitaire, flore aérobie mésophile totale

Abstract

Algeria, the largest consumer of milk in North Africa, paradoxically relies heavily on imports. This situation stems from a struggling local production hampered by several factors: predominantly extensive farming, a critical lack of collection infrastructure, low fodder production, the high cost of concentrated feed, and insufficient political support.

In this context, the rigorous adoption of Good Agricultural Practices (GAPs) becomes a fundamental lever for transforming the sector. This notably includes reasoned resource management, respect for animal welfare, impeccable milking hygiene, and effective health prevention. These practices are essential for significantly improving the quality of raw milk.

To assess the real impact of these practices, a field study was conducted in the Aïn Témouchent region. Five dairy farms underwent detailed monitoring via an in-depth questionnaire and a visit to a control farm. This data was complemented by physicochemical analyses to verify milk conformity with national and international standards, as well as by microbiological analyses to evaluate the overall hygienic and sanitary quality of the milk.

This approach allowed for an in-depth examination of GAP guidelines, an evaluation of their concrete implementation within the visited farms, and ultimately, the formulation of practical and targeted recommendations aimed at strengthening the quality, traceability, and sustainability of Algerian dairy production.

Key words: Good Agricultural Practices (GAP), cattle farming, milk production, health safety, total mesophilic aerobic flora

ملخص

تعتبر الجزائر أكبر مستهلك للحليب في شمال إفريقيا، ولكنها، على نحو متناقض، تعتمد بشكل كبير على الواردات. ينبع هذا الوضع من صعوبة الإنتاج المحلي الذي تعرقه عدة عوامل: الزراعة التوسعية في الغالب، النقص الحاد في البنية التحتية للتجميع، ضعف إنتاج الأعلاف، التكلفة العالية للأعلاف المركزة، وعدم كفاية الدعم السياسي.

في هذا السياق، يصبح التبني الصارم للممارسات الزراعية الجيدة (GAPs) رافعة أساسية لتحويل هذا القطاع. ويشمل ذلك بشكل خاص الإدارة الرشيدة للموارد، واحترام رفاهية الحيوان، ونظافة الحلب التي لا تشوبها شائبة، والوقاية الصحية الفعالة. هذه الممارسات ضرورية لتحسين جودة الحليب الخام بشكل كبير.

لتقييم التأثير الحقيقي لهذه الممارسات، أُجريت دراسة ميدانية في منطقة عين تموشنت. خضعت خمس مزارع ألبان لمتابعة مفصلة عبر استبيان متعمق وزيارة لمزرعة ضابطة. استُكملت هذه البيانات بتحليلات فيزيائية كيميائية للتحقق من مطابقة الحليب للمعايير الوطنية والدولية، بالإضافة إلى تحليلات ميكروبيولوجية لتقييم الجودة الصحية والنظافة العامة للحليب.

و قد سمح هذا النهج بإجراء فحص متعمق لإرشادات الممارسات الزراعية الجيدة، وتقييم تطبيقها الملموس داخل المزارع التي تمت زيارتها، وفي النهاية، صياغة توصيات عملية وموجهة تهدف إلى تعزيز الجودة، وإمكانية التتبع، واستدامة إنتاج الألبان الجزائري.

الكلمات المفتاحية: الممارسات الزراعية الجيدة (GAPs) ، تربية الأبقار ، إنتاج الحليب، السلامة الصحية، إجمالي الفلورا الهوائية المتوسطة الحرارية.

Liste des figures

Figure 1: Schéma représentatif de la structure d'hébergement de l'élevage	14
Figure 2: Bonnes pratiques agricoles en termes d'hygiène de la traite (Établie par l'étudiante selon les données de FAO et FII, 2012)	15
Figure 3: Questionnaire présenté aux exploitants	24
Figure 4: Système de traite mécanique pour la traite de vaches laitières	25
Figure 5: Les étapes d'analyses sur le Lactoscan ®	26
Figure 6: Schéma du protocole de recherche des antibiotiques dans le lait cru	28
Figure 7: Préparation des dilutions décimales	29
Figure 8: Mode opératoire du dénombrement de la flore aérobie mésophile totale	30
Figure 9: Mode opératoire du dénombrement des spores aérobies mésophiles totales	31
Figure 10: Mode opératoire du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (<i>clostridium spp</i>)....	32
Figure 11: Visualisation de la présence des aliments utilisés pour l'alimentation du bétail dans chaque une des exploitations étudiées	37
Figure 12: Profil alimentaire des troupeaux selon chaque exploitation	38
Figure 13: Abreuvoir présents dans l'exploitation.....	40
Figure 14: Illustration des bovins dans l'enclos ou à l'air libre	41
Figure 15: Hygiène corporel des bovins au sein de l'exploitation étudiée	42
Figure 16: Illustrations de pates de bovins malade et saine	42
Figure 17: Illustrations des conditions physiques de vaches laitières présentes dans l'exploitation	43
Figure 18: Vache en train d'être traitée Figure 19: Machine à traire	44
Figure 20: Résultats des températures enregistrées durant l'étude	46
Figure 21: Évolution des densités au cours de l'étude	47
Figure 22: Évolution des taux de mouillage dans les différents échantillons de lait collectés	49
Figure 23: Variation des teneurs en matières grasses au cours de l'étude.....	50
Figure 24: Résultats d'enregistrements des taux protéiques au cours de l'étude	52
Figure 25: Suivi de l'acidité du lait cru tout au long de l'étude	54
Figure 26: Processus visuel de détection des antibiotiques dans le lait à l'aide de bandelettes.....	56
Figure 27: Résultats du dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FTAM) dans le premier prélèvement	57
Figure 28: Résultats du dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FTAM) dans le deuxième prélèvement	57
Figure 29: Résultats du dénombrement des spores aérobies mésophiles totales dans le premier prélèvement	59
Figure 30: Résultats du dénombrement des spores aérobies mésophiles totales dans le deuxième prélèvement	59
Figure 31: Résultats du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs dans le premier prélèvement	60
Figure 32: Résultats du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs dans le deuxième prélèvement.	61

Liste des Tableaux

Tableau 1: Répartition géographique des bovins en Algérie (MADR 2018)	5
Tableau 2 : Caractéristiques des races bovines locales en Algérie.....	6
Tableau 3 : Caractéristiques des races bovines modernes (races d'importation) présentes en Algérie ..	8
Tableau 4: Les types de bâtiments distingués dans l'élevage des bovins laitiers.....	14
Tableau 5: Principales mesures de bien-être animal	16
Tableau 6: Caractéristiques des exploitations laitières enquêtées	35
Tableau 7: Composition des troupeaux pour chaque exploitation étudiée	36
Tableau 8: Représentation de la production laitière pour chaque exploitation.....	44

Liste des abréviations

- BLA** : Bovins laitiers de race améliorée
BLC : Bovins laitiers de race croisée
BLL : Bovins laitiers de race locale
BPA : Bonnes pratiques agricoles
GMQ : Gain moyen quotidien
FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FTAM : Flore aérobie mésophile totale
OMS : Organisation mondiale de la santé
PCA: Gélose pour dénombrement standard « plate count agar »
SAMT : Spore aérobie mésophile totale
UE : Union Européenne
UFC: Unité Formant Colonie
VL: Violet de lactate

Introduction



Introduction générale

L'Algérie se distingue comme le premier consommateur de lait en Afrique du Nord, une position ancrée dans les habitudes alimentaires profondément enracinées de sa population. Plusieurs facteurs clés expliquent cette forte demande : des traditions de consommation bien établies, la reconnaissance de la valeur nutritionnelle du lait, son rôle en tant que substitut économique aux viandes, souvent plus coûteuses, et un soutien étatique constant qui a stimulé l'accès et la consommation. Cependant, cette consommation record contraste fortement avec une production laitière nationale insuffisante. L'industrie laitière algérienne est largement dépendante des importations, étant déconnectée de son propre secteur agricole. Seule une fraction minime de ses besoins est couverte par les fermes laitières locales, soulignant un défi majeur pour l'autosuffisance et le développement économique du pays (Abdelli et al., 2021). Bien que les autorités aient mis en place des mesures incitatives pour doper la production laitière dans les fermes, les résultats ne sont pas au rendez-vous. L'élevage reste en grande partie extensif et peu productif, créant un fossé marqué entre la production nationale et les besoins de l'industrie laitière.

La faible performance de la production laitière en Algérie est le symptôme d'une situation complexe et préoccupante, exacerbée par une crise financière profonde. Cette dernière est directement liée à la baisse des revenus d'exportation et à un endettement élevé, créant un environnement économique difficile pour le secteur. Au-delà de la conjoncture financière, des contraintes structurelles majeures freinent le développement : l'insuffisance des infrastructures de collecte, la faiblesse de la production fourragère, et le coût élevé des aliments concentrés accentué par une faible pluviométrie (Abdelli et al., 2021).

Au-delà des facteurs déjà mentionnés, l'application rigoureuse des bonnes pratiques agricoles (BPA) est essentielle. Les BPA sont un ensemble de principes et de méthodes conçus pour optimiser la production agricole tout en assurant la durabilité environnementale, l'efficacité économique et l'équité sociale. Elles intègrent les connaissances scientifiques, les innovations techniques et les savoir-faire traditionnels. Cela implique une gestion raisonnée des ressources naturelles (eau, sol, biodiversité), la réduction des intrants chimiques, la rotation des cultures et la préservation des équilibres écologiques (FAO et FIL, 2012)



Synthèse bibliographique

II. Synthèse bibliographique

II.1 L'élevage des bovins laitiers en Algérie

L'élevage bovin laitier en Algérie s'inscrit dans une tradition maghrébine de longue date, où les produits laitiers occupent une place importante (Benchelah et Maka, 2008). Cependant, la croissance démographique et l'évolution des habitudes alimentaires ont considérablement accru la demande, nécessitant une véritable « révolution de l'élevage » (Delgado et al., 2003 ; Lampietti et al., 2011). Face à cette situation, l'Algérie a mis en œuvre des politiques de soutien à la production laitière, tout en restant fortement dépendante des importations de lait en poudre (Henry, 2004). Néanmoins, ce secteur est confronté à des défis majeurs, notamment l'impact environnemental lié à la consommation d'eau et à la pollution des eaux souterraines (Laftouhi et al., 2003; Sraïri et al., 2009), ainsi que la vulnérabilité aux fluctuations des prix des aliments pour animaux et aux effets du changement climatique (Schilling et al., 2012).

Pour assurer la pérennité de l'élevage bovin laitier en Algérie, il est impératif de développer une production locale durable, capable de répondre aux besoins croissants de la population tout en préservant les ressources naturelles. Cela implique, d'après Kardjaj (2017), également de faire face à des enjeux sanitaires cruciaux, comme l'épidémiologie des avortements bovins, qui reste mal comprise. La prévalence élevée des avortements (41,33 %) et leur association avec la brucellose et d'autres facteurs de risque (élevages mixtes, contact avec d'autres élevages, présence de chiens, bovins importés, manque d'expérience des agriculteurs) soulignent la nécessité de mesures de contrôle ciblées. La mise en œuvre urgente de ces mesures est essentielle pour améliorer le bien-être animal, réduire les pertes économiques et renforcer les moyens de subsistance des éleveurs algériens. Une approche collaborative et intégrée, impliquant les vétérinaires, les agriculteurs, et les autorités compétentes, est indispensable pour la réussite des programmes de contrôle.

II.1.1 L'évolution du cheptel bovin laitier en Algérie

L'Algérie dispose d'un cheptel de 911 401 vaches laitières (Zaida, 2016), dont plus de 30 % sont importées (Zaida, 2016 ; Fartas, 2020), reflétant une stratégie gouvernementale visant à renforcer la productivité via l'introduction de génisses à haut potentiel génétique (Belhadia et al., 2014 ; Moula et al., 2022). Malgré ces efforts, la production locale de lait cru ne couvre que 40 % de la demande nationale (Bekhouche Guendouz, 2011), obligeant le pays à importer plus de 60 % de sa consommation de lait en poudre (Kacimi El Hassani, 2013 ; Mamine et al., 2021). Cette dépendance coûteuse se traduit par des importations de 465 000 tonnes de

produits laitiers (dont 90 % de lait en poudre) pour 1,41 milliard USD en 2017 (Bessaoud et al., 2019), faisant de l'Algérie le deuxième importateur mondial de lait après la Chine (Meribai et al., 2016). La demande interne, estimée à 120 litres / habitant / an (Kacimi El Hassani ,2013 ; Moula et al., 2022), dépasse largement l'offre locale, malgré les plans publics pour atteindre l'autosuffisance.

Les limites persistantes en raison d'une méconnaissance des systèmes d'élevages (Bekhouché Guendouz, 2011), d'un manque de données précises sur les structures des fermes et de pratiques de gestion sous optimales (Lucy, 2001 ; Hudson et al., 2012 ; Moula et al., 2022). Les contraintes incluent des problèmes alimentaires, sanitaires et techniques, ainsi qu'une hétérogénéité des conditions d'élevage, freinant la reproductibilité et la rentabilité des troupeaux (Hudson et al., 2012 ; Mamine et al., 2021). Pour moderniser le secteur une analyse approfondie des exploitations, notamment dans l'Ouest du pays, est essentielle pour élaborer des typologies adaptées et réduire la dépendance aux importations (Bekhouché Guendouz, 2011 ; Belhadia et al., 2014 ; Bessaoud et al., 2019 ; Mamine et al., 2021).

II.1.2 Répartition géographique des bovins en Algérie

La répartition géographique des bovins en Algérie est influencée par plusieurs facteurs, notamment les conditions climatiques, la disponibilité des ressources fourragères, ainsi que les politiques agricoles et les infrastructures d'élevage. Selon les données du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural (2018), L'élevage bovin en Algérie reste concentré dans le nord du pays où il représente 92% de l'effectif total. Il prédomine à l'Est avec 63%, suivi de l'Ouest avec 26%, au sud et au centre avec respectivement 8% et 3%.

Le tableau suivant illustre la distribution géographique du cheptel bovin en Algérie

Tableau 1: Répartition géographique des bovins en Algérie (MADR 2018)





Région	Effectif, (têtes)	Pourcentage (%)
Centre	54034	3
Ouest	496116	26
Est	1190945	63
Sud	154031	8
Total	1895126	100




II.1.3 Races bovines en Algérie

En Algérie, le cheptel bovin est historiquement structuré en trois catégories : les bovins locaux (BLL), les bovins laitiers modernes (BLM) issus de races importées, et les bovins locaux améliorés (BLA), issus de croisements (Feliachi, 2003). En 2017, la population bovine nationale atteignait 2,17 millions de têtes, majoritairement localisée dans le Nord du pays, avec environ 78 % de races locales et 22 % de bovins importés ou croisés (MADR, 2018). Les races locales sont réparties en six sous-populations appartenant au groupe des Brunes de l'Atlas : Guelmoise, Cheurfa, Sétifienne, Chélifienne, Kabyle et Chouia (Felius, 1995). La répartition géographique montre une prédominance dans le Nord-Est, notamment pour les races autochtones, tandis que les bovins importés ou croisés sont concentrés à 59 % dans cette même région (MAAF, 2012).

Les races bovines locales sont des populations animales indigènes, parfaitement adaptées à leur environnement agroécologique et souvent élevées de manière traditionnelle. Elles sont cruciales pour la biodiversité, la sécurité alimentaire et l'adaptation aux changements climatiques, comme le souligne la FAO (2007) qui les définit comme des races traditionnellement élevées et bien adaptées à leur zone géographique.

Tableau 2 : Caractéristiques des races bovines locales en Algérie


Race	Région(s) de répartition	Caractéristiques morphologiques	Production	Adaptation / Particularités	Références principales
 <p>Brune de l'Atlas</p>	Algérie, Maroc, Tunisie	Taille : 120-125 cm, robe fauve à reflets noirs, cornes en croissant	300–800 kg lait / lactation, 4.8 % MG ; GMQ : 450 g / j	Robuste, bien adaptée aux climats arides ; race en déclin	Boudjenane, 2002
 <p>Guelmoise</p>	Guelma, Jijel (zones forestières, Nord-Est)	Robe grise à fauve, extrémités sombres, anneau nasal clair, muqueuse noire	400–1000 kg / lactation, (MG) : 4.8 – 5.0 % GMQ : 450 g / j	Très rustique, résistante aux maladies, système extensif/semi-extensif, race majoritaire	Rahal et al ., 2017 ; Geoffroy, 1919; Sadler, 1931
 <p>Cheurfa</p>	Djelfa, M'Sila, Jijel, Guelma	Robe gris clair à blanchâtre, petite taille	Faible productivité, lait surtout pour consommation locale (absence de données numérique réelles)	Résiliente à la chaleur et la sécheresse ; adaptation aux systèmes extensifs ; besoin d'amélioration génétique	Bekhouche Guendouz, 2011 ; Hudson et al., 2015 ; Bessaoud, 2019
 <p>Chélifienne</p>	Monts du Dahra, région de Chlef (Centre)	Robe fauve, tête courte, cornes en crochet, orbites saillantes, queue noire longue	Productivité modérée (Absence de données numérique réelles)	Bonne adaptation aux sécheresses ; absence de sélection génétique ; race de travail et de boucherie	Bekhouche Guendouz, 2011 ; Hudson et al., 2015 ; Bessaoud, 2019

	Hautes Plaines, Monts du Babors (Nord-Est)	Robe noirâtre uniforme, ligne dorsale marron, queue noire, parfois traînante	Jusqu'à 1500 kg lait / an	Robuste, proche des races importées en poids ; bien adaptée aux systèmes semi- extensifs	Feliachi, 2003 ; Rahal et al., 2020
	Biskra (Sud algérien)	Robe brune foncée, tête étroite, croupe arrondie, queue longue	400 – 950 kg lait/lactation, 4.6 % MG ; GMQ : 430 g/j	Taille très réduite ; adaptée aux milieux arides extrêmes	Feliachi, 2003
	Kabylie (origine Guelmoise)	Dérivée de la Guelmoise	400 – 1600 kg lait / lactation, 3.5 - 5% % MG ; GMQ : 490 g/j	Résultat de mutations de l'élevage ; rusticité conservée	Feliachi, 2003

Les Bovins Laitiers Modernes (BLM) sont des races importées, principalement d'Europe, introduites depuis l'époque coloniale pour renforcer la production laitière nationale. Représentant environ 9 à 10 % de l'effectif national, ces races assurent près de 40 % de la production laitière en Algérie (Bencharif, 2001). Elles sont principalement élevées en zones à fort potentiel fourrager (plaines, périmètres irrigués) et sont sélectionnées pour leur haut rendement laitier et leur valorisation mixte lait/viande. Le tableau ci-dessous montre les particularités des bovins laitiers modernes en Algérie

**Tableau 3 : Caractéristiques des races bovines modernes (races d'importation)
présentes en Algérie**

Races	Origine	Utilisation	Production laitière	Caractéristiques morphologiques	Particularités	Références
 Prim'Holstein	Pays-Bas, Europe du Nord	Lait principalement, viande secondaire	Moyenne : 7000 à 10000 L / an ; 4,2 % MG, 3,4 % MP	Robe pie-noire ou pie-rouge, grandes plaques bien délimitées ; taille élevée (vaches : 650–700 kg ; taureaux : 900–1200 kg) ; mamelle volumineuse ; vêlage facile à 2 ans	Race laitière la plus performante au monde ; croissance rapide, précoce, bon rendement viande si croisée	Bencharif, 2001
 Montbéliarde	France (Franche-Comté)	Mixte (lait / viande)	Environ 7000 à 7500 L/an ; excellente qualité fromagère	Robe pie-rouge (taches bien délimitées), tête blanche, membres blancs ; taille élevée (vache : 650–750 kg ; taureau : 1000–1200 kg) ; squelette fin mais solide	Très bonne aptitude fromagère ; facilité de traite et vêlage ; longévité et rusticité	Babo, 1998
 Normande	France (Normandie)	Lait et viande	Environ 6000 à 7000 L/an ; lait riche en matières grasses	Robe blanche tachetée de brun ou bringé ; taille moyenne ; morphologie équilibrée	Lait de haute qualité, bien adapté à la transformation laitière ; bonne valorisation viande	Bencharif, 2001 ; Touina, 2015
	Croisement	Mixte (lait /	Environ	Robe rouge et	Bonne qualité	Babo, 1998

 <p>Pie Rouge</p>	de races MRY (NL) et Rotbunt (ALL)	viande)	7500 L / an ; 42,1 g / L MG ; 32,5 g / L protéines	blanche, morphologie solide permettant une bonne valorisation bouchère	de carcasse, taurillons lourds (350 kg à 19 mois), appréciée pour les croisements	
--	---	---------	--	---	---	--

Les Bovins Laitiers Améliorés (BLA) regroupent des animaux issus de croisements entre la race locale *Brune de l'Atlas* et plusieurs races européennes importées telles que la Pie Rouge, la Tarentaise, la Brune des Alpes et la Frisonne Pie Noire. Ce métissage vise à combiner la rusticité des bovins autochtones avec le potentiel laitier élevé des races exotiques. Les BLA représentent environ 42 à 43 % du cheptel national et assurent près de 40 % de la production laitière (Bencharif, 2001). Ils sont particulièrement présents dans les wilayas du Nord-Est telles que Guelma, Sétif ou Jijel, où l'élevage est principalement familial, conduit en pâturage extensif ou sur jachères et résidus agricoles (Bencharif, 2001 ; Feliachi, 2003).

Bien qu'encore peu encadré sur le plan génétique, ce cheptel représente un levier important pour améliorer durablement la production laitière nationale dans des contextes agro-pastoraux variés.

II.4 Ressources fourragères en Algérie

L'Algérie possède une biodiversité végétale riche, notamment en légumineuses fourragères, avec 33 genres et 293 espèces identifiées (Quezel et Santa, 1962 ; Issolah et Beloued, 2013). Cependant, le pays dépend largement des pacages naturels, qui couvrent 75,8 % des terres agricoles, tandis que les cultures fourragères n'occupent que 1,46 % de la superficie totale (MADR-DSASI, 2016). Cette situation entraîne une forte dépendance aux importations de semences fourragères pour combler le déficit local (Issolah et Yahiaoui, 2008).

II.4.1- Superficies et production Fourragère

Les cultures fourragères en Algérie restent marginales. Les fourrages verts, principalement l'orge, l'avoine et le seigle, représentent 76 % de la superficie cultivée, avec un rendement moyen de 95 quintaux/ha. Les cultures de luzerne, trèfle et maïs, bien que plus productives (224 quintaux/ha), n'occupent que 15 % de la superficie (MADR-DSASI, 2016). Les

fourrages secs et les prairies naturelles ont des rendements faibles, exacerbant la dépendance aux importations.

II.4.2- Rendement et qualité fourrager

La production de fourrage reste insuffisante en raison de conditions climatiques défavorables et de la dégradation des sols. Les sols destinés aux pâturages sont souvent pauvres et peu profonds, ce qui nuit à la production de biomasse (Abdelguerfi et al., 2000). En outre, la répartition irrégulière des précipitations limite le développement optimal des cultures fourragères. Les semences locales ne sont pas adaptées aux conditions spécifiques du pays, aggravant encore la situation.

II.4.3- Défis et Perspectives

Pour améliorer la situation, il est recommandé d'intensifier l'irrigation des cultures fourragères, de diversifier les espèces cultivées et d'introduire des variétés résistantes aux conditions locales (Sraïri, 2011). Ces actions pourraient améliorer la qualité des fourrages et réduire la dépendance aux importations, renforçant ainsi la durabilité de la production laitière en Algérie.

II.5 Systèmes d'élevage bovin en Algérie

II.5.1 Système extensif

L'élevage extensif en Algérie repose principalement sur des prairies naturelles ou semi-naturelles avec une faible densité animale et une utilisation minimale d'intrants (Yakhlef, 1989) . Ce système, qui couvre environ 25 % des terres mondiales, est caractérisé par une gestion peu intensive des ressources (Follet et Reed, 2010 ; Herrero et al., 2013).

II.5.2 Système semi-intensif

Le système semi-intensif combine pâturage naturel et alimentation complémentaire en stabulation. Il permet de réduire la dépendance aux concentrés tout en maintenant la robustesse des bovins. Toutefois, ce modèle présente des défis, notamment les variations saisonnières des pâturages et des problèmes de gestion reproductive, ce qui peut affecter les performances zootechniques (Kunbhar et al., 2015).

II.5.3 Système intensif

Depuis les années 2000, l'élevage intensif a émergé pour répondre à la demande croissante en lait et viande, particulièrement dans les zones urbaines. Ce système repose sur l'utilisation de

races à haut potentiel génétique, comme la Holstein, et des pratiques modernes telles que l'alimentation concentrée et un suivi vétérinaire régulier (Belhadia et al., 2014). Cependant, ce modèle rencontre plusieurs défis : la dépendance aux importations de matières premières, les coûts de production élevés, et la limitation des ressources fourragères de qualité (Kacimi El Hassani, 2013 ; Aissi et al., 2019). Malgré ces obstacles, les politiques publiques soutiennent son développement pour réduire la dépendance aux importations laitières, en offrant des subventions et en améliorant les infrastructures (Boukhechem et al., 2019). Une adaptation locale du modèle est nécessaire pour garantir sa durabilité (Dakhli et al., 2020).

II.6 Situation laitière en Algérie

La filière laitière en Algérie constitue un secteur stratégique, à la fois sur les plans économique et alimentaire. En 2021, la production nationale de lait cru était estimée à environ 2,4 milliards de litres, ne permettant de couvrir que 40 à 45 % des besoins nationaux, évalués à plus de 5,5 milliards de litres (Abdelli et al., 2021). Cette insuffisance structurelle est largement compensée par l'importation de poudre de lait, qui représente plus de 60 % du marché laitier algérien, entraînant une charge financière importante pour l'État. À ce titre, plus de 20 milliards de dollars ont été dépensés entre 2009 et 2023 pour l'importation de lait en poudre et de lait infantile (Imadalou, 2024). Malgré les politiques publiques visant à soutenir la production nationale notamment via la subvention du lait pasteurisé à hauteur de 105 milliards de dinars annuellement, et l'implantation de laiteries modernes le secteur fait face à de multiples contraintes. Près de 60 % du lait cru échappe toujours aux circuits formels de collecte, en raison du manque d'infrastructures adaptées et de logistique (Mamine et al., 2011). Par ailleurs, les rendements laitiers restent faibles, oscillant entre 1 500 et 2 000 litres par vache et par an, ce qui demeure largement inférieur aux standards internationaux (Meribai et al., 2016; Abdelli et al., 2021). Dans ce contexte, la modernisation des pratiques d'élevage, l'amélioration génétique du cheptel et la mise en place de systèmes de traçabilité constituent des leviers essentiels pour renforcer la souveraineté laitière nationale.

II.2 Bonnes pratiques agricoles appliquées à l'élevage et à la production bovine laitière

Partout dans le monde, les systèmes de production laitière sont appelés à concilier l'efficacité économique, la préservation de la santé humaine et animale, le respect du bien-être des animaux et la protection de l'environnement. Afin de répondre à ces exigences et d'accéder aux marchés, chaque acteur de la filière laitière, de l'éleveur au consommateur, porte une part

de responsabilité. En tant que premier maillon de cette chaîne, les producteurs laitiers doivent pouvoir valoriser leur production tout en adoptant des méthodes répondant aux attentes des transformateurs et des consommateurs. Pour les accompagner, un référentiel de bonnes pratiques à la ferme s'avère essentiel. Ce type d'outil, axé sur la prévention, permet d'anticiper les difficultés et d'améliorer les conditions de production (FAO et FIL, 2012).

Dans cette perspective, les bonnes pratiques en élevage laitier ont pour but d'assurer une production de lait salubre et de qualité, obtenue à partir d'animaux en bonne santé et dans un environnement respectant les normes acceptables. Pour atteindre cet objectif, les producteurs doivent intégrer les bonnes pratiques agricoles (BPA) dans divers domaines tels que l'alimentation, la gestion sanitaire, l'hygiène de la traite, le bien-être animal et la protection de l'environnement (FAO et FIL, 2012).

II.2.1 Gestion de l'alimentation

Dans le cadre de la gestion de l'alimentation des vaches laitières, il est crucial de comprendre les principes nutritionnels spécifiques aux ruminants afin d'assurer une production laitière optimale. L'alimentation animale vise fondamentalement à apporter à chaque espèce les nutriments essentiels à la satisfaction optimale de l'ensemble de ses exigences physiologiques. Les vaches laitières possèdent la capacité de digérer des aliments riches en fibres végétales. La complémentation de cette base fourragère par des aliments concentrés doit impérativement être réalisée pour assurer un bon fonctionnement de la flore du rumen. Pour que les vaches exploitent au mieux les fourrages, la distribution des rations au sein du troupeau doit être précisément maîtrisée (Jurquet, 2016).

Dans cette perspective, il est essentiel de veiller à ce que les vaches aient :

- ❖ Un accès permanent à leur ration afin de garantir une ingestion optimale.
- ❖ Au moins 5 % de refus consommables, ce qui permet de s'assurer que l'ensemble des animaux puissent se nourrir à satiété.
- ❖ Un espace d'alimentation correctement dimensionné en fonction du nombre d'animaux, afin de limiter la concurrence et le stress alimentaire.
- ❖ Des abreuvoirs bien positionnés, faciles d'accès, de taille adéquate, et approvisionnés en eau propre et de bonne qualité.
- ❖ Une ingestion de fourrages favorisée par un bon équilibre énergétique et protéique dans la ration.
- ❖ Une ration équilibrée autour de 100g de protéines digestibles dans l'intestin issues de l'azote disponible dans l'énergie (PDIE) par Unité Fourragère Lait (UFL), seuil à partir duquel la valorisation protéique par l'animal est optimale.

- ❖ Une attention particulière portée au respect de ce ratio, car en deçà, la production laitière peut être fortement compromise, tandis qu'au-delà, le gain de production reste marginal et ne compense pas le coût additionnel des concentrés.
- ❖ Une couverture complète des besoins en minéraux, oligo-éléments et vitamines, grâce à un apport minéral-vitaminique (AMV) adapté à la composition de la ration.
- ❖ Une gestion raisonnée de l'AMV, en évitant tout surdosage inutile susceptible d'entraîner des déséquilibres ou des pertes économiques.

II.2.2 Choix de la reproduction

Le choix de mode de reproduction constitue une décision stratégique dans la gestion d'un élevage laitier, car il influence directement la productivité, la génétique du troupeau et l'organisation du travail. Différentes méthodes de reproduction peuvent être mises en œuvre selon les objectifs de l'éleveur, les moyens disponibles et les caractéristiques du troupeau. À savoir : Insémination Artificielle (Dominique et Feradji, 2022), Reproduction naturelle (Semaoun et al., 2022), transfert d'embryon. (Centre hospitalier universitaire vétérinaire, 2025), Fécondation in vitro (Foulque, 2022).

II.2.3 Choix du bâtiment d'élevage

Le bâtiment destiné aux vaches laitières doit répondre à plusieurs exigences afin d'assurer leur confort, leur santé et une production laitière optimale. Il doit aussi concilier le bien-être animal, l'efficacité du travail, et l'adaptation aux conditions climatiques.

La stabulation libre avec logettes est aujourd'hui privilégiée, car elle permet aux vaches d'exprimer leurs comportements naturels tout en facilitant la gestion du troupeau. Selon les recommandations de l'Institut d'Élevage française (Idele) et du Centre national interprofessionnel de l'économie laitière (Cniel) « le bâtiment doit fournir un espace suffisant pour le couchage, l'alimentation, l'abreuvement, et la circulation des vaches, tout en les protégeant des fortes chaleurs » (Hue et Bréhier, 2024). Ces recommandations incluent également une logette et une place de cornadis par vache, ainsi qu'un point d'abreuvement pour dix vaches, avec une distance maximale de 20 mètres entre deux abreuvoirs.

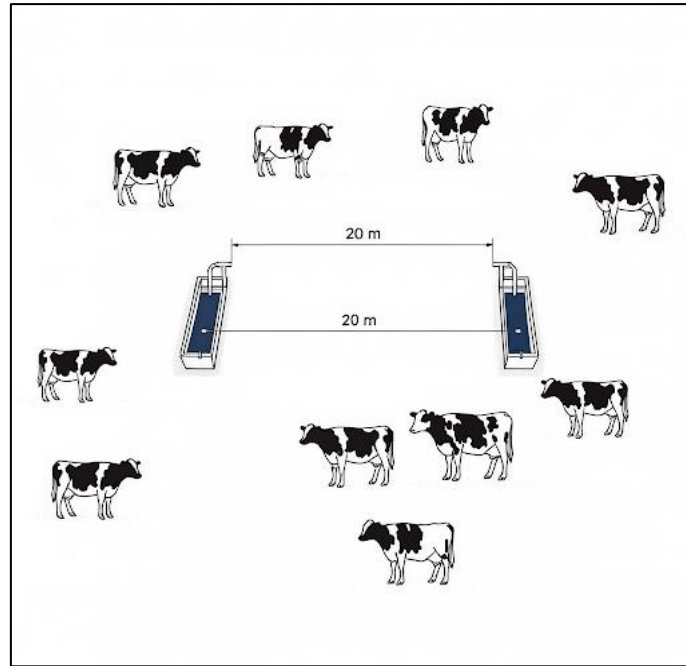





Figure 1: Schéma représentatif de la structure d'hébergement de l'élevage

De plus, la largeur des couloirs, la qualité de la ventilation et la gestion de la lumière sont également des critères essentiels à prendre en compte lors de la conception.

Le tableau suivant présente les types de bâtiments distingués dans l'élevage des bovins

Tableau 4: Les types de bâtiments distingués dans l'élevage des bovins laitiers

Stabulation libre	Stabulation libre à logette	Stabulation entravée
		
<p>Stabulation dans laquelle les animaux restent attachés pendant tout leur séjour à l'étable (Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, 2012).</p>	<p>Stabulation libre à logettes est une modalité d'hébergement des vaches laitières dans laquelle les animaux disposent d'emplacements individuels pour se coucher. Ce système permet également une meilleure hygiène et limite des lésions et boiteries (Cazin et al., 2014).</p>	<p>Stabulation dans laquelle les animaux peuvent se mouvoir sans entrave dans un local ouvert à l'air libre ou dans un enclos sur litière (Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, 2012).</p>

II.2.4 Hygiène de la traite

La traite devrait être effectuée dans de bonnes conditions d'hygiène de même que la manipulation et le stockage du lait ensuite. L'équipement de traite et de stockage du lait devrait être adapté et bien entretenu.

❖ La figure ci-dessous présente les principaux critères relatifs à l'hygiène de la traite.

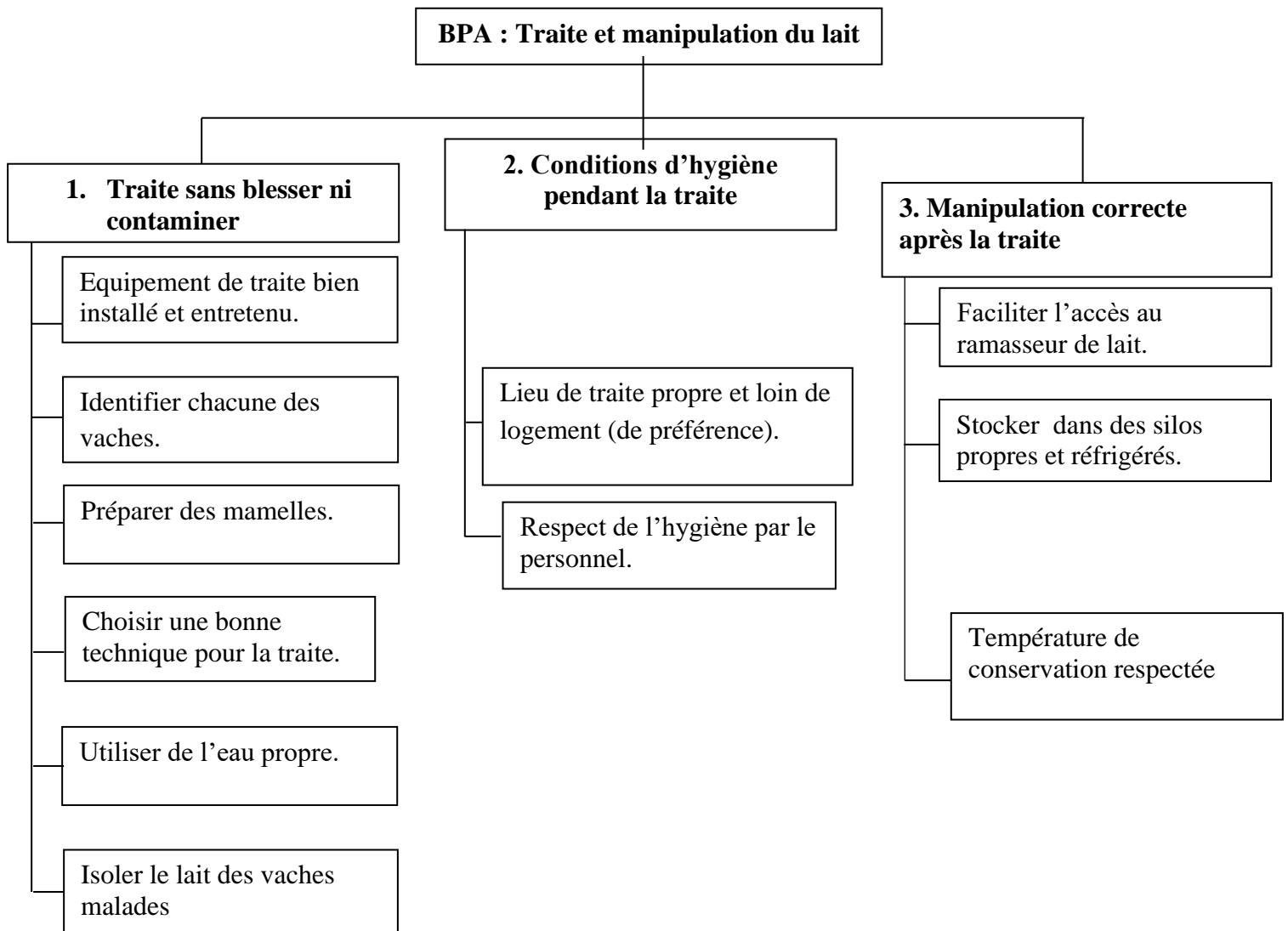


Figure 2: Bonnes pratiques agricoles en termes d'hygiène de la traite (Établie par l'étudiante selon les données de FAO et FII, 2012)

II.2.5 Bien-être de l'animal

Le bien-être consiste à assurer aux animaux des conditions de vie favorables qui répondent à leurs besoins physiologiques et comportementaux.

- ❖ Le tableau ci –dessous présente les principales mesures à adopter pour assurer le respect des bonnes pratiques agricoles (BPA) en matière de bien-être animal , telles que recommandées par FAO et FIL (2012) .

Tableau 5: Principales mesures de bien-être animal

Objectif / Mesure de maîtrise	Exemples de mesures proposées	Résultats attendues
1. Préserver les animaux de la soif, la faim et la malnutrition	<ul style="list-style-type: none"> - Apporter une alimentation suffisante et de l'eau chaque jour. - Ajuster le chargement et/ou l'alimentation. - Éviter l'ingestion de plantes toxiques. - Maintenir un approvisionnement en eau de qualité 	<ul style="list-style-type: none"> - Animaux en bonne santé. - Alimentation et abreuvement appropriés.
2. Assurer un confort approprié	<ul style="list-style-type: none"> - Logements sûrs et permettant la circulation. - Litière propre et espace suffisant. - Ventilation adéquate. 	<ul style="list-style-type: none"> - Protection contre les conditions climatiques extrêmes. - Environnement sans danger.
3. Préserver les animaux de la douleur, blessures et maladies	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne technique de traite. - Mise à mort sans douleur. - Pratiques appropriées pour vêlage et sevrage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interventions justifiées et humaines. - Bonnes conditions sanitaires.
4. Préserver les animaux de la peur	<ul style="list-style-type: none"> - Formation et savoir-faire en élevage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de mauvais traitements. - Sécurité des animaux et de l'éleveur.
5. Permettre l'expression de comportements naturels	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion favorisant la vie en groupe et la liberté de choix. 	<ul style="list-style-type: none"> - Liberté de mouvement. -Expression de comportements normaux

		(grégaire, repos,)
--	--	--------------------------

Ces mesures permettent non seulement d'améliorer la santé et la productivité des animaux, mais aussi de garantir une conduite d'élevage éthique et durable, respectueuse des besoins fondamentaux de chaque espèce.

II.2.6 Environnement

Dans le cadre des Bonnes Pratiques Agricoles (BPA), plusieurs mesures sont mises en œuvre afin de limiter les incidences environnementales liées aux activités d'élevage laitier. Un objectif clé consiste à adopter un système de gestion des déchets approprié, en veillant notamment à ce que ceux-ci soient stockés de manière à réduire au minimum les risques de pollution de l'environnement. De plus, la gestion des pâturages doit être faite de façon à éviter le ruissellement après l'épandage des fumiers, en tenant compte des conditions locales. Il est également essentiel de maîtriser les effluents laitiers au sein même de la ferme, d'utiliser correctement les produits chimiques (engrais, produits phytosanitaires et vétérinaires) pour prévenir toute contamination de l'environnement proche, et de maintenir un aspect général satisfaisant de l'exploitation. Ces efforts visent à projeter une image positive des pratiques de production laitière, tout en garantissant la collecte de produits de qualité dans un cadre respectueux de l'environnement (FAO et FII, 2012).

II.3 Cadre réglementaire des bonnes pratiques agricoles

La mise en œuvre de bonnes pratiques agricoles ne relève pas d'une simple option, mais constitue un impératif croissant au sein des politiques agricoles contemporaines. Ces pratiques, définies comme des méthodes de culture et d'élevage respectueuses de règles précises, visent un double objectif fondamental : l'amélioration durable de la production agricole et l'atténuation significative des risques pour la santé humaine, animale et environnementale. Loin d'être spontanées, les bonnes pratiques agricoles émergent et se structurent au sein d'un cadre réglementaire et institutionnel clair, soulignant l'absence de pratiques vertueuses déconnectées d'orientations politiques délibérées. En effet, il est essentiel d'examiner le cadre réglementaire qui sous-tend le développement et la mise en œuvre de ces bonnes pratiques agricoles (Requier-Desjardins, 2015).

II.3.1 Cadre réglementaire des bonnes pratiques agricoles en Union Européen

La sécurité de la chaîne alimentaire est étroitement liée au bien-être des animaux, en particulier ceux élevés pour la production alimentaire. Dans ce contexte, l'Union européenne se distingue en appliquant certaines des normes de bien-être animal les plus rigoureuses au

monde, garantissant ainsi une production alimentaire plus sûre et plus éthique. (European Food Safety Authority, 2023).

Il est largement reconnu que l'application rigoureuse des législations et des codes de bonnes pratiques constitue un moteur essentiel de l'amélioration du bien-être animal. Ces dernières années ont vu la Commission européenne prendre des mesures proactives et significatives pour harmoniser et renforcer l'application de la législation dans ce domaine crucial. Notamment, des évolutions majeures concernant les conditions d'hébergement des animaux, impulsées par la législation européenne, ont permis d'améliorer considérablement leur qualité de vie. (European Parliament, 2017).

- **Règlement (UE) 2016/429 du Parlement Européen et du Conseil du 9 mars 2016 rentré en vigueur 21 avril 2021 :**

Ce règlement fondamental consolide et modernise le cadre juridique de l'Union européenne en matière de production alimentaire et d'élevage, soutenant activement leur transition vers une durabilité accrue, une compétitivité renforcée, une croissance économique pérenne et la création d'emplois. En abrogeant et en élargissant les réglementations existantes relatives à la santé animale, il établit un corpus juridique unique et simplifié, recentrant les efforts sur les priorités essentielles de la prévention et de la maîtrise des maladies animales. (Union européenne, 2016).

Ce cadre réglementaire exhaustif définit des exigences précises et applicables concernant :

- * La prévention des maladies et la préparation aux épizooties potentielles, englobant des mesures de biosécurité rigoureuses, l'utilisation stratégique d'outils diagnostiques avancés, la mise en œuvre de programmes de vaccination ciblés et l'application de traitements médicaux appropriés.

- * L'identification et l'enregistrement précis des animaux, ainsi que la certification et la traçabilité rigoureuse des mouvements d'animaux et de certains produits d'origine animale, tels que le sperme, les ovules et les embryons, garantissant ainsi une surveillance efficace.

- * Les conditions d'entrée des animaux et des produits animaux sur le territoire de l'Union européenne, ainsi que les règles régissant leur circulation intra-communautaire, assurant un niveau élevé de protection sanitaire.

- * La lutte active contre les maladies animales et les stratégies d'éradication, incluant la mise en œuvre de mesures d'urgence proportionnées telles que les restrictions de

mouvement, les programmes d'abattage sanitaire et dans le cas échéant, les campagnes de vaccination d'urgence.

- **La Directive 98/58/CE du Conseil du 20 juillet 1998 :**

Cette directive établit des règles minimales visant à assurer le bien-être des animaux d'élevage, en insistant sur la compétence du personnel, la fréquence des inspections et la qualité des infrastructures. Elle stipule que les soins doivent être assurés par un personnel en nombre suffisant, possédant les compétences professionnelles requises pour répondre aux besoins des animaux. Une attention quotidienne est imposée, notamment pour les animaux dont le bien-être dépend d'une surveillance humaine régulière, avec l'obligation d'inspections au moins une fois par jour, rendues possibles grâce à un éclairage adéquat. En cas de maladie ou de blessure, des soins doivent être administrés sans délai, et l'intervention d'un vétérinaire devient obligatoire si l'état de l'animal ne s'améliore pas. Par ailleurs, la directive insiste sur la liberté de mouvement, affirmant qu'elle ne doit jamais être entravée au point de causer des souffrances ou des dommages inutiles, même pour les animaux attachés ou confinés. Les bâtiments et équipements doivent être conçus pour éviter tout risque de blessure, être facilement nettoyables et offrir un environnement sain, avec une maîtrise rigoureuse de la température, de l'humidité, de la ventilation, de la poussière et de l'éclairage. L'ensemble de ces exigences vise à instaurer un cadre d'élevage où l'observation, la réactivité et le confort physique de l'animal sont placés au centre des préoccupations humaines (Union européenne, 1998).

- **Loi du 27 juin 2018 sur la protection des animaux :**

La présente loi vise à garantir la dignité, la protection de la vie, la sécurité et le bien-être des animaux.

Tout animal blessé, souffrant ou en situation de danger doit, dans la mesure du possible, faire l'objet d'une assistance appropriée (Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg, 2018).

II.3.2 Cadre réglementaire des bonnes pratiques agricoles en Algérie

Le cadre juridique algérien a mis en place plusieurs textes réglementaires encadrant les bonnes pratiques agricoles. Parmi ceux-ci on peut citer :

- **Décret exécutif n° 04-82 du 18 mars 2004**

Ce décret fixe les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements liés aux animaux, produits animaux et d'origine animale, ainsi que leur transport. Il vise à garantir des normes sanitaires strictes pour prévenir les risques sanitaires et assurer le bien-être des animaux lors de leur manipulation et transport (JORADP, 2004).

- **Loi n 88-08 du 26 janvier 1988 relatives aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale**

Le cadre législatif actuel établit les fondements de la politique nationale dédiée à la santé animale, englobant à la fois la médecine et la pharmacie vétérinaires. Il définit l'organisation du secteur vétérinaire, encadre strictement la pratique de la médecine vétérinaire par un système d'autorisation, et régleme la pharmacie vétérinaire, depuis les conditions de mise sur le marché jusqu'à l'emballage, l'étiquetage et la dénomination des produits. De plus, cette loi instaure des mesures générales pour la protection des animaux, la prévention et la lutte contre les maladies animales – notamment celles qui exigent une déclaration obligatoire, ainsi que le contrôle des animaux, des produits d'origine animale et la sauvegarde de la santé publique, abordant spécifiquement la protection animale et la prévention sanitaire, les maladies à déclaration obligatoire, le contrôle sanitaire vétérinaire aux frontières, l'inspection des viandes et la gestion de l'équarrissage (JORADP, 1988).

- **Décret exécutif 10-90 complétant le décret exécutif n 04-82, adopté en 2010**

Ce décret établit les conditions et les procédures d'agrément sanitaire des entreprises liées aux animaux et aux produits d'origine animale, ainsi que de leur transport. Il rend notamment obligatoire la mise en place d'un système de management de la sécurité alimentaire basé sur les principes de l'HACCP « Hazard Analysis and Critical Control Points » (JORADP, 2009).

Matériel & méthodes



III. Matériel & méthodes

III.1 Zone d'étude

L'étude a été réalisée durant les mois d'avril, mai et juin de l'année 2025, au niveau de la wilaya d'Ain Témouchent. Cette dernière compte un effectif bovin total de 24 327 têtes, dont 12 216 vaches laitières (Direction des Services Agricoles de la wilaya d'Aïn Temouchent , 2021) . Les races les plus répandues dans la région sont la Prim'Holstein, reconnue pour sa haute production laitière, et la Montbéliarde, appréciée pour sa rusticité et la qualité de son lait. Ce cheptel constitue une ressource économique importante et exige une attention particulière face aux contraintes climatiques et alimentaires croissantes.

Le climat de la wilaya d'Ain Témouchent se distingue par un caractère semi-aride, avec une tendance marquée vers l'aridification au fil des années. La faible pluviométrie, combinée à des températures de plus en plus élevées et à un ensoleillement intense, exerce une pression considérable sur les ressources naturelles, notamment les pâturages et la production fourragère. Ces conditions climatiques défavorables, amplifiées par les effets du changement climatique, imposent une adaptation continue des pratiques agricoles et une gestion rigoureuse des ressources hydriques pour garantir la durabilité des systèmes d'élevage dans la région.

Afin d'évaluer l'application des bonnes pratiques agricoles cinq exploitations d'élevage de vaches laitières ont été sélectionnés. Les échantillons du lait ont été collectés auprès du centre de la collecte Soummam. Les analyses physicochimiques des échantillons de lait ont été effectuées au laboratoire du centre de la collecte. L'évaluation de la qualité microbiologique générale des échantillons du lait été faite au niveau du laboratoire d'hygiène de la wilaya de Ain Témouchent.

III.2 Suivi d'élevage

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact des pratiques de production sur la qualité du lait cru, on a sélectionné de manière ciblée cinq exploitations laitières distinctes parmi un total de 120 dans la région. Le choix de ces fermes s'est basé sur deux critères essentiels : leur superficie agricole et leur niveau de production élevé. Ces cinq exploitations, qui abritent un total de 182 vaches laitières, ont été spécifiquement choisies pour leur diversité en termes de taille, de pratiques d'élevage, de méthodes de gestion, de régimes alimentaires et de conditions d'hébergement des animaux. Cette approche nous a permis de constituer un échantillon

représentatif de la diversité locale, crucial pour une analyse comparative approfondie des facteurs influençant la qualité du lait cru, et ainsi d'identifier les nuances et les tendances.

Afin de réaliser le suivi d'élevage, un questionnaire a été soumis à chaque éleveur, tel que présenté dans la figure 03 ci-dessous.

Cette enquête visait à identifier les points critiques des pratiques d'élevage, à mieux cerner les spécificités de chaque ferme, et à établir, si pertinent, un lien entre la quantité et la qualité du lait produit et les conditions d'élevage observées

Dans le cadre de l'obtention du diplôme de Master pour Mme Bensalem-Chliha N. S, une étude portant sur les pratiques d'élevage et la qualité du lait cru dans les exploitations laitières, nous vous invitons à répondre à ce questionnaire.

L'objectif est de mieux comprendre les conditions de production laitière, les pratiques d'alimentation et de traite des bovins, ainsi que les caractéristiques du troupeau.

Ce questionnaire est destiné aux éleveurs bovins laitiers. Les informations collectées resteront strictement confidentielles et seront utilisées uniquement à des fins scientifiques.

Votre participation est précieuse pour la réussite de cette étude

Enquête de suivis des exploitations laitières

I. Variables de structure

1. **Surface agricole utilisée (SAU)** : hectares
2. **Sole fourragère** : hectares
3. **Effectif total (nombre de bovins)** :
4. **Races bovines présentes** :
 - Prim'Holstein
 - Montbéliarde
 - Brune
 - Normande
 - Autres (précisez) :
5. **Composition du troupeau** :
 - o Vaches laitières :
 - o Génisses :
 - o Veaux :
 - o Taureaux :
6. **Mode de traite** :
 - Traite en salle (type :
 - Robot de traite
 - Traite à la main
 - Autre :
 - o Nombre de traites par jour : 1 2 Autre :

II. Variables de conduite

7. **Mode d'alimentation du cheptel** :
 - Pâturage libre
 - Alimentation en stabulation
 - Mixte (pâturage + complément en bâtiment)
 - Autre :
8. **Quantité d'aliments concentrés distribués** :
 - o Moyenne par vache / jour : kg
9. **Quantité et type de fourrage par vache / jour** :
 - o Type : Foin Ensilage Herbe fraîche Autres :
 - o Quantité approximative : kg/jour
10. **Performance de reproduction** :

III. Variables de production

11. **Production laitière enregistrée par passage** :
 - Moyenne : litres / traite
12. **Rendement annuel moyen / vache / étable** :
 - Moyenne annuelle : litres / vache / an

Figure 3: Questionnaire présenté aux exploitants

III.3 Évaluation de la qualité physico-chimique de lait cru collecté

La qualité du lait cru constitue un enjeu fondamental tant pour la consommation directe que pour la transformation industrielle. Afin d'évaluer cette qualité, il est indispensable de recourir à des analyses physico-chimiques permettant d'apprécier ses propriétés intrinsèques telles que la densité, la température, l'acidité, ou encore la recherche d'antibiotiques.

❖ Échantillonnage

Il convient de préciser que l'ensemble des échantillons utilisés dans le cadre de cette étude provient de grands volumes de lait collectés au sein d'exploitations partenaires de la société Soummam. La traite du lait y est réalisée à l'aide d'un système de traite mécanique, comme illustré à la figure n° 4, dans le respect des normes d'hygiène. Une fois le lait collecté, il est transporté dans des camions citernes réfrigérés jusqu'au centre de collecte collaborant avec la société Soummam, où les analyses sont effectuées.



Figure 4: Système de traite mécanique pour la traite de vaches laitières

Après leur acheminement au laboratoire, les 30 échantillons de lait prélevés ont été immédiatement soumis à des analyses physico-chimiques et microbiologiques, conformément aux exigences de la norme ISO 707 / FIL (édition d'octobre 2018) établie par la Fédération Internationale du Lait. Cette norme précise les méthodes d'échantillonnage ainsi que les protocoles analytiques applicables aux laits, laits en poudre et produits laitiers.

Pour la réalisation de la majorité des analyses physico-chimiques, un appareil dénommé Lactoscan®, disponible au sein du laboratoire a été utilisé. Cet appareil présente les mêmes caractéristiques techniques qu'un automate. Durant notre étude, on a mesuré cinq paramètres principaux à l'aide de cet instrument : la température, la teneur en protéines, le taux de

mouillage, la densité, ainsi que la teneur en matières grasses. Le fonctionnement de cet appareil est relativement simple. Un échantillon de 10 ml de lait est prélevé dans un tube, puis la sonde de l'appareil y est insérée. L'analyse est ensuite déclenchée par une simple pression sur la touche "Enter". La figure ci-dessous montre le protocole réalisé.

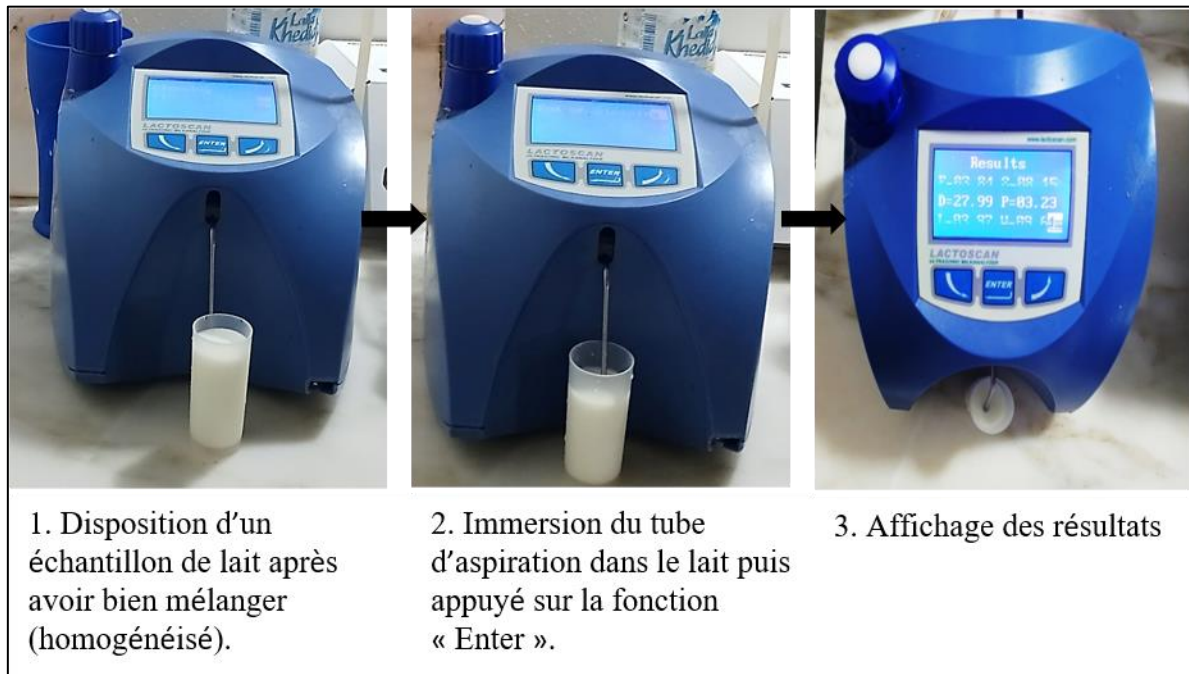


Figure 5: Les étapes d'analyses sur le Lactoscan ®

Deux autres paramètres ont été mesurés conformément aux protocoles décrits ci-dessous

- **Détermination de l'acidité titrable ou acidité Dornic**
- **Principe**

L'acidité du lait est dosée par une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénophtaléine servant d'indicateur.

L'acidité de chaque échantillon de lait a été déterminée par titrage acido-basique, une méthode d'analyse colorimétrique fondée sur la réaction de neutralisation entre les acides naturellement présents dans le lait et une base de concentration connue, en l'occurrence une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 0,1 N. l'acidité du lait se définit comme la teneur en composés acides, notamment l'acidité, résultant principalement de la fermentation du lactose par des bactéries lactiques. Pour visualiser le point d'équivalence, un indicateur coloré, la phénophtaléine, a été utilisé.

➤ **Mode opératoire**

Conformément à la méthode décrite par Guiraud (2012), 10 ml de lait sont placés dans un bécher de 100 ml, auxquels sont ajoutées trois gouttes de phénolphtaléine à 1 %, dissoute dans de l'alcool à 95 %. La soude est ensuite introduite progressivement à l'aide d'une burette jusqu'à l'apparition d'une teinte rose persistante pendant au moins 10 secondes, marquant la fin du titrage. Le volume de soude utilisé pour chaque échantillon (noté V en ml) a été enregistré, ce qui a permis de calculer l'acidité selon la formule suivante :

$$\text{Acidité (° D)} = 10 \times V$$

V : volume en ml de la soude nécessaire au titrage.

• **Recherche de résidus d'antibiotiques (ATB)**

Pour nos échantillons, la détection de résidus d'antibiotiques a été effectuée à l'aide d'un dispositif de lecture rapide (lecteur CHR Hansen®) utilisant des bandelettes spécifiques (type 3 BTC®).

Pour réaliser ce test, on commence par homogénéiser un échantillon de lait cru porté à température ambiante, généralement entre 20 et 25 °C. Ensuite, à l'aide d'une pipette fournie on dépose un volume précis de 100 µL de lait dans le puits d'échantillonnage de la bandelette. Cette dernière est ensuite laissée à température ambiante pendant environ cinq minutes pour permettre la migration de l'échantillon par capillarité tout au long de la bande. Une fois le temps écoulé, la bandelette est insérée dans le lecteur rapide CHR Hansen® qui analyse les lignes présentes sur la bande, en particulier la ligne de contrôle (C) et la ligne de test (T). Le lecteur affiche automatiquement le résultat : un test est considéré comme négatif s'il n'y a pas de résidu d'antibiotiques détecté (selon l'apparition ou la couleur des lignes), et positif si des résidus sont présents. Il est essentiel que la ligne de contrôle apparaisse pour valider le test ; sinon, celui-ci est déclaré invalide (erroné) et doit être recommencé. Pour assurer la fiabilité des résultats, les bandelettes doivent être conservées au frais, utilisées avant la date de péremption et manipulées avec des gants dans des conditions d'hygiène strictes.



Figure 6: Schéma du protocole de recherche des antibiotiques dans le lait cru

III.4 Évaluation de la qualité microbiologique générale du lait cru collecté

Dans le cadre de notre étude on a concentré spécifiquement sur l'évaluation de deux indicateurs de l'hygiène totale à savoir : la flore aérobie mésophile totale (FAMT) et les spores aérobies totales. Deux échantillons de lait, issus de mélanges représentatifs des productions des cinq exploitations, ont été prélevés à deux moments différents de la période d'étude afin de permettre une comparaison des résultats d'analyse.

Ensuite, on titre de plus on a aussi réalisé le dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (*clostridium spp*).

III.4.1 Préparation des dilutions

La préparation des dilutions destinées aux analyses microbiologiques débute par la dilution initiale de 1 ml de la solution mère, représentée ici par le lait de mélange, dans 9 ml d'eau physiologique stérile.

Ensuite, une série de dilutions décimales est obtenue en transférant un volume déterminé de la dilution précédente dans un volume neuf fois supérieur de diluant stérile. Ce procédé est reproduit successivement pour chaque dilution, permettant ainsi d'élaborer une gamme de dilutions adéquates pour l'ensemencement des milieux de culture, comme le précise la réglementation en vigueur (Organisation internationale de normalisation, 2007).

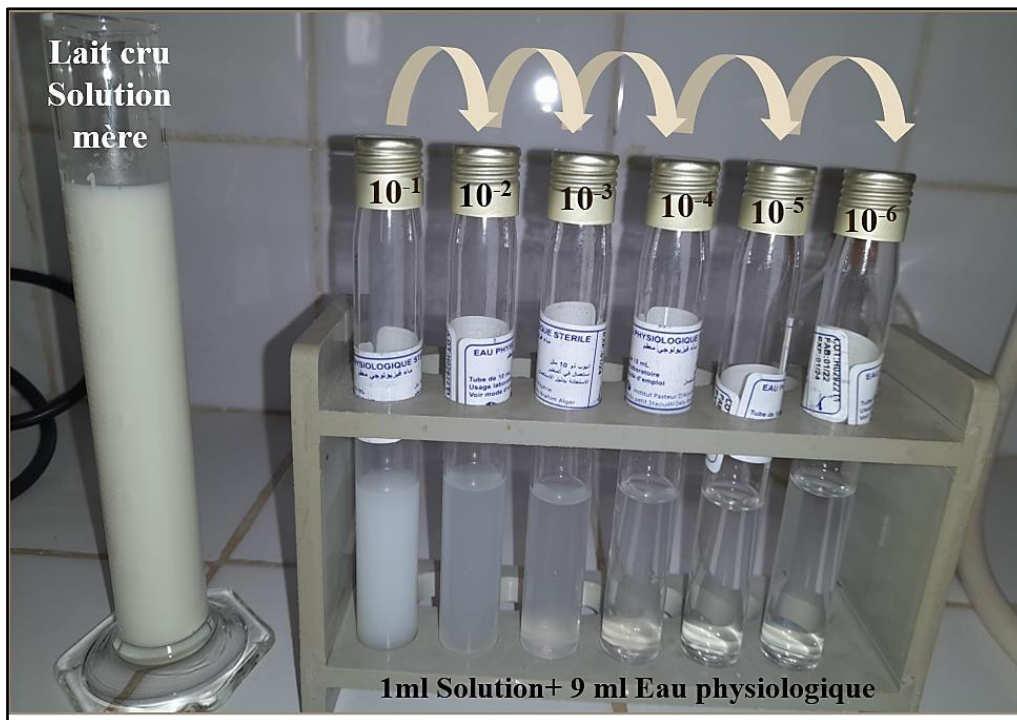


Figure 7: Préparation des dilutions décimales

III.4.2 Dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FAMT)

➤ Principe

Le dénombrement de la flore aérobie mésophile a été réalisé par comptage des colonies développées sur gélose PCA (Plat Count Agar), après une incubation de 72 heures à 30 °C. Cette technique, largement utilisée, constitue une méthode de référence pour évaluer la charge microbienne globale du lait.

➤ Mode opératoire

Le dénombrement de la flore aérobie mésophile totale est effectué à partir de dilutions 10^{-5} et 10^{-6} . Porter aseptiquement 1 ml de chaque dilution dans une boîte de Pétri vide, puis ajouter 15 ml de gélose PCA fondue et refroidi 45 ± 1 °C. Pour homogénéiser l'inoculum à la gélose, faire des mouvements circulaires et de va-et-vient. Laisser solidifier puis incubé à 30 °C pendant 72h (Ghazi et Niar, 2011).



Figure 8: Mode opératoire du dénombrement de la flore aérobie mésophile totale

➤ **Lecture**

Ces bactéries se traduisent par l'apparition de colonies blanchâtres en masse à la surface de la gélose PCA.

III.4.3 Dénombrement des spores aérobies mésophiles totales

➤ **Principe**

Selon la norme NF V 08-602, le dénombrement des spores aérobies totales repose sur la mise en évidence de bactéries sporulées viables après élimination de formes végétatives.

➤ **Mode opérative**

L'échantillon a d'abord été soumis à un traitement thermique à 80 °C pendant 10 minutes afin de détruire les formes végétatives tout en conservant les spores viables, après refroidissement à température ambiante, des dilutions décimales successives ont été réalisées jusqu'à 10^{-6} . Les dilutions 10^{-5} et 10^{-6} ont ensuite été retenues pour l'ensemencement. Un volume de 1 ml de chaque dilution (10^{-5} et 10^{-6}) a été transféré en boîte de pétri stérile, après on ajoute 15 ml du milieu PCA fondu et

tempéré à 45 °C et laisser solidifié. Après, les boîtes ont été incubés à 30 °C pendant 48 h.

➤ **Lecture**

Après l'incubation, une lecture visuelle des boîtes a été réalisée. Les colonies issues des spores étaient généralement blanchâtres à crème de forme arrondie avec des contours réguliers. Leur surface était lisse ou légèrement granuleuse, et leur relief variait de plat à légèrement surélevé. Ces caractéristiques sont compatibles avec des bactéries sporulées aérobies mésophiles. Seules les colonies bien individualisées et sans confluence ont été prises en compte pour le dénombrement, conformément aux recommandations de la norme NF V08-602.



Figure 9: Mode opératoire du dénombrement des spores aérobies mésophiles totales

III.4.4 Dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (*clostridium spp*)

➤ **Principe**

Le dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs repose sur la capacité de certaines bactéries, principalement *Clostridium spp*, à réduire les ions sulfites en sulfures en conditions anaérobies. Ces sulfures réagissent avec le fer présent dans le milieu pour former un précipité de sulfure de fer noir, visible autour des colonies.

➤ Mode opératoire

L'analyse commence par la préparation de deux dilutions décimales du lait cru. On prélève 10 ml de lait que l'on introduit dans un flacon contenant 90 ml d'eau peptonée stérile, ce qui constitue la dilution 10^{-1} . Après homogénéisation, on prélève 1 ml de cette dilution et on ajoute 9ml d'eau peptonée pour obtenir la dilution 10^{-2} . Pour chaque dilution, deux tubes sont utilisés.

On introduit aseptiquement 1 ml de la dilution correspondante, ensuite on ajoute le milieu VL (Violet de Lactate) fondu et maintenu à 45 °C. Le mélange est ensuite homogénéiser délicatement sans créer des bulles d'air, afin de ne pas introduire d'oxygène. Les tubes sont immédiatement refroidis pour permettre la solidification du milieu, ce qui crée un environnement propice au développement des *Clostridium*.

Une fois les milieux solidifiés, les tubes sont placés en étuve à 37 °C pendant 24 h

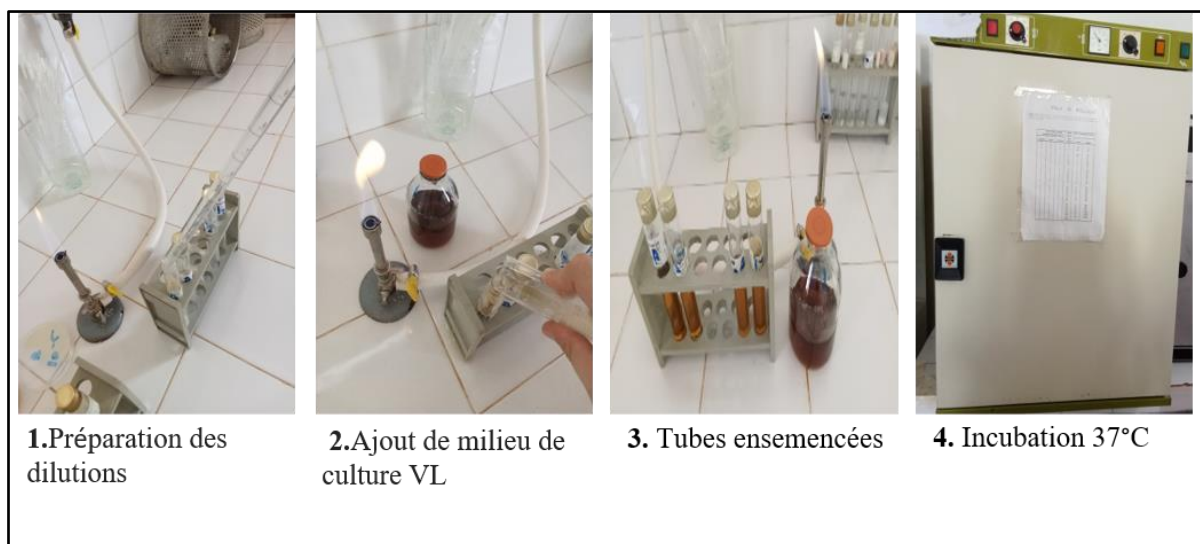


Figure 10: Mode opératoire du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (*Clostridium spp*)

➤ Lecture

Ces bactéries se traduisent par l'apparition de colonies noires ou gris foncé

Le dénombrement des colonies se fait selon la formule suivante

$$N = \frac{\Sigma C}{V \times d}$$

Où :

- N = Nombre de bactéries par gramme ou par mL (UFC/g ou UFC/mL)
- ΣC = Somme des colonies comptées sur deux boîtes consécutives contenant entre 15 et 300 colonies
- V = Volume inoculé sur chaque boîte (souvent 1 mL ou 0,1 mL)
- d = dilution correspondante (ex : pour 10^{-3} , $d=10^{-3}$)

Résultats & discussion



IV. Résultats et discussion

IV.1 Résultats de suivi d'élevage

Le suivi de l'élevage a montré les résultats suivants :

Tableau 6: Caractéristiques des exploitations laitières enquêtées

Exploitations	Localisation	Surface agricole utilisée	Sole fourragère	Effectif (Nombre de bovin)	Races	Production laitière	Mode de traite
E 1	Hassi El Ghalla	60 ha	150 m ²	80	Prim Holstein, montbéliarde	20 L / jour	Mécanique
E 2	Aïn El Arbaâ.	6 ha	197 m ²	50	Prim Holstein, Hereford	30 L / jour	Mécanique
E 3	Oued Sebbah	2 ha	100 m ²	25	Prim Holstein, montbéliarde	23 L / jour	Mécanique
E 4	Oued Sebbah	20 ha	100 m ²	61	Prim Holstein, montbéliarde	28 L / jour	Mécanique
E 5	Tamzoura	50 ha	40 m ²	32	Races locales. Holstein, Montbéliarde Races croisées	22 L / jour	Mécanique

Le tableau présente les caractéristiques de cinq exploitations laitières, mettant en évidence des différences notables en termes de surface, d'effectif bovin, de races élevées et de production journalière. On observe que malgré de faibles superficies, certaines exploitations atteignent

une bonne productivité grâce au choix des races et à une gestion efficace. La traite mécanique est utilisée dans toutes les exploitations, traduisant un certain niveau de modernisation.

IV.1.1 Composition du troupeau

Pour illustrer la richesse des structures animales identifiées dans les exploitations étudiées, le tableau suivant englobe la composition des troupeaux.

Tableau 7: Composition des troupeaux pour chaque exploitation étudiée

Bovins recensés	Exploitations				
	E1	E2	E3	E4	E5
Taureaux	-	3	-	-	02
Vaches laitières	46	47	19	34	10
Vaches laitières croisées	-	-	-	-	06
Vaches laitières améliorées	-	-	-	-	12
Vaches tarries	8	-	-	-	-
Veaux	13	-	03	07	02
Génisses	13	-	03	20	-

L'analyse comparative de la composition des troupeaux révèle une grande variabilité entre les exploitations, mettant en lumière des choix de gestion distincts. Certaines exploitations, comme la n°1 et la n°4, présentent une spécialisation marquée dans la production laitière, avec un effectif important de vaches laitières, tandis que d'autres, telles que les exploitations n°2 et n°3, intègrent un nombre non négligeable de jeunes animaux (veaux, génisses), ce qui suggère un souci de renouvellement du cheptel et une vision à moyen/long terme de la production. L'exploitation n°5 se distingue par la diversité génétique de son troupeau, mêlant vaches locales, améliorées et croisées, ce qui témoigne d'une stratégie orientée soit vers l'adaptation aux conditions locales, soit vers l'expérimentation de différentes performances

zootechniques. Cette hétérogénéité structurelle traduit non seulement les objectifs de production (laitière pure ou mixte), mais aussi les capacités d'investissement, les ressources disponibles et les priorités de chaque éleveur en matière de durabilité, de génétique et de rentabilité.

IV.1.2 Mode d'alimentation du cheptel

Comprendre comment l'alimentation influence la qualité du lait cru est essentiel. On a examiné attentivement les régimes nutritionnels au sein des exploitations étudiées, observant les méthodes de distribution et la composition des rations. Cela a révélé une variété d'approches, façonnées par les ressources disponibles et les décisions stratégiques des éleveurs. La figure ci-dessous synthétise les modes d'alimentation du cheptel dans les cinq exploitations laitières analysées.

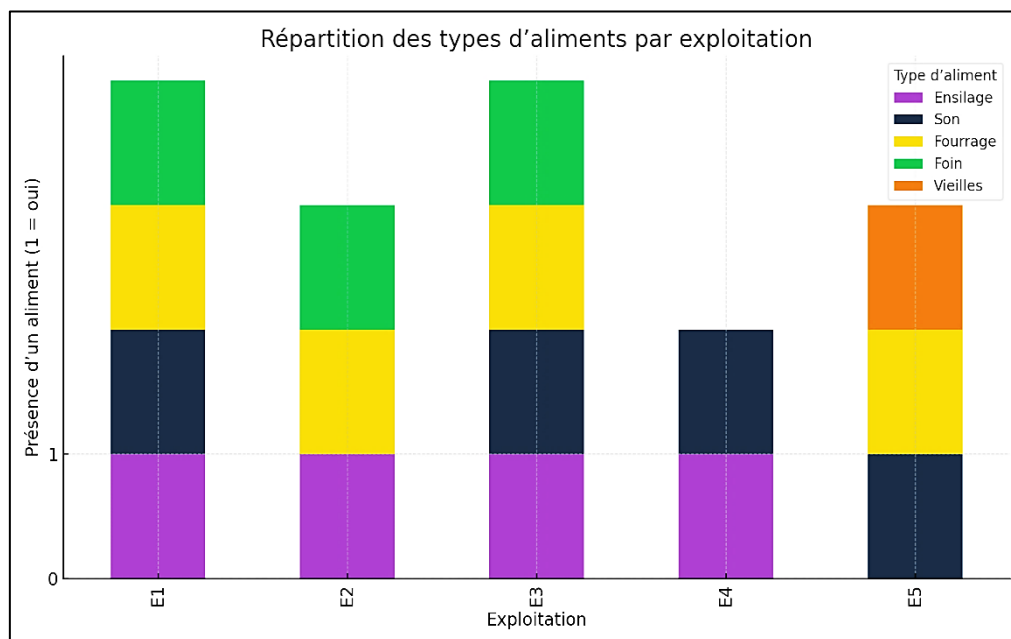


Figure 11: Visualisation de la présence des aliments utilisés pour l'alimentation du bétail dans chaque une des exploitations étudiées

L'analyse des rations alimentaires révèle des stratégies d'alimentation distinctes au sein des exploitations, reflétant des choix économiques, des ressources disponibles et des objectifs zootechniques variés. L'exploitation n°1 se démarque par une ration diversifiée combinant ensilage, son, fourrage et foin, suggérant une recherche d'équilibre nutritionnel optimal. Les exploitations n°2 et n°3 présentent un profil similaire, misant sur un apport interne d'ensilage et de fourrage, complété par une distribution extérieure de foin, assurant ainsi une bonne couverture des besoins en fibres et en énergie. En revanche, l'exploitation n°4 adopte une

ration plus restreinte, centrée exclusivement sur l'ensilage et le son, un choix qui peut indiquer une conduite en stabulation intégrale ou des contraintes d'accès au pâturage. Enfin, l'exploitation n°5 innove en intégrant des sous-produits alimentaires " vieilles" dans sa ration, en plus du fourrage et du son, illustrant une démarche de valorisation économique durable. Globalement, cette diversité met en évidence l'impératif pour chaque exploitation d'adapter sa ration à son contexte spécifique.

Alors, Les rations diversifiées comme celles de l'exploitation 1 sont associées à une meilleure efficacité alimentaire et une production laitière optimisée, comme le montre l'étude de Mammi et al. (2025), qui souligne aussi l'intérêt des sous-produits pour une alimentation durable. En revanche, les rations déséquilibrées riches en ensilage, comme dans l'exploitation 4, augmentent le risque de troubles métaboliques (Kato et al., 2019)

IV.1.3 Ration en concentrées et pratiques d'engraissement

Les résultats de l'analyse du profil alimentaire autrement dit la quantité et la composition des rations de concentrés utilisées dans les exploitations enquêtées sont représentées sur la figure suivante. Ces apports nutritionnels sont cruciaux : ils contribuent significativement à l'amélioration de l'état corporel des animaux, couvrent leurs besoins énergétiques essentiels et optimisent la production, qu'elle soit laitière ou bouchère, en fonction des objectifs de l'éleveur.

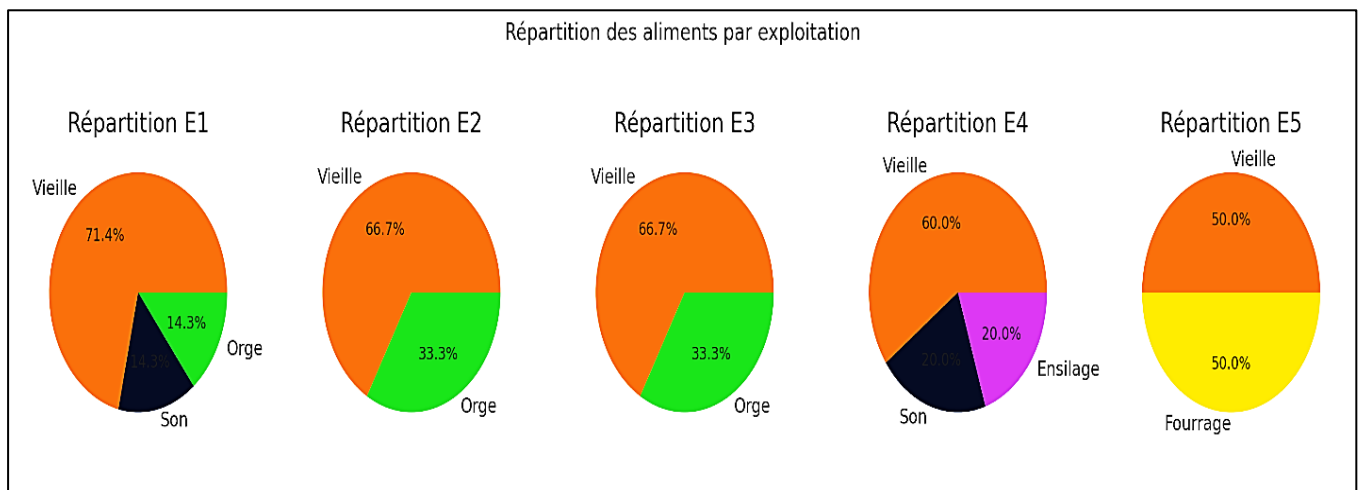


Figure 12: Profil alimentaire des troupeaux selon chaque exploitation

L'analyse de la représentation graphique révèle des disparités significatives dans les stratégies d'alimentation des vaches laitières au sein des exploitations étudiées, tant en termes de quantité que de composition des concentrés distribués quotidiennement.

L'exploitation n°1 se distingue par une approche nutritionnelle intensive, allouant une ration journalière conséquente de 21 kg de concentrés, composée de drèches, de son et d'orge. Cette combinaison suggère une orientation marquée vers une production laitière élevée, l'apport en orge fournissant un complément énergétique substantiel.

Les exploitations 2, 3 et 5 adoptent des régimes plus tempérés, avec des rations quotidiennes variant entre 15 et 20 kg par vache. Leur composition privilégie les drèches et le fourrage, indiquant une recherche d'équilibre entre apport énergétique et fibres. Ces choix évitent probablement le recours excessif à des concentrés plus onéreux ou spécifiques.

À l'opposé, l'exploitation 4 opte pour une approche plus restrictive avec une ration totale de 10 kg. Cependant, cette ration se caractérise par sa diversité, intégrant drèches, son et ensilage. Cette stratégie pourrait viser une optimisation des coûts alimentaires tout en assurant une bonne digestibilité de la ration grâce à l'incorporation de l'ensilage.

En somme, les écarts observés dans les pratiques alimentaires reflètent des décisions techniques variées, fortement influencées par les objectifs de production, les moyens économiques disponibles, l'accès aux ressources locales et les caractéristiques physiologiques propres à chaque troupeau. Ces divergences soulignent l'impératif d'adapter les programmes d'alimentation aux spécificités de chaque exploitation pour en optimiser l'efficacité.

IV.1.4 Conditions de logement

Il est important de souligner que les observations détaillées ci-après proviennent d'une unique exploitation (l'exploitation 4) en raison du refus de participation des autres éleveurs sollicités. Par conséquent, les informations présentées ici reflètent spécifiquement les conditions et pratiques de cet éleveur et ne peuvent être généralisées à l'ensemble des exploitations.

IV.1.4.1 Présence de brosses dans le bâtiment

L'absence de brosses à vaches dans l'exploitation représente un manque significatif pour le bien-être et la productivité de votre troupeau. Ces équipements ne sont pas un luxe, mais un point d'intérêt essentiel pour les bovins, leur permettant de satisfaire leur besoin naturel de se gratter, de se nettoyer et de stimuler leur circulation sanguine. Leur installation, à un emplacement stratégique au sein du bâtiment d'élevage est donc primordiale.

IV.1.5 Approvisionnement en eau et hygiène des abreuvoirs

L'exploitation dispose de deux abreuvoirs d'environ 10 mètres de long chacun : l'un est situé à l'intérieur du bâtiment de traite, l'autre à l'extérieur, dans l'aire de pâturage ou de repos. Cependant, la propreté de l'eau est préoccupante. Elle est souvent trouble et contient des matières organiques, des particules en suspension, et parfois des algues, surtout dans l'abreuvoir extérieur, plus exposé aux éléments. Cette situation indique un manque d'hygiène et un risque sanitaire potentiel pour le troupeau.

Une eau de mauvaise qualité peut non seulement diminuer la consommation hydrique des vaches, ce qui affecte directement leur production laitière, mais aussi être une source de transmission de diverses maladies (digestives ou infectieuses). Il est donc crucial d'améliorer l'entretien.

La figure ci-dessous illustre l'état des abreuvoirs observé sur le terrain, mettant en évidence le manque d'entretien et la qualité insuffisante de l'eau.



Figure 13: Abreuvoir présents dans l'exploitation

NB : L'un des abreuvoirs présents dans l'exploitation, illustrant les conditions réelles d'hygiène et de propreté de l'eau disponible pour les animaux.

IV.1.6 Ventilation

Les bâtiments bénéficient d'une ventilation naturelle optimale, garantissant une qualité d'air irréprochable. Cette circulation d'air exceptionnelle prévient efficacement les maladies respiratoires chez les vaches, assurant leur santé et leur vitalité. De surcroît, cette solution est d'une fiabilité et d'une rentabilité remarquables.

La figure ci-dessous illustre les conditions de ventilation à l'intérieur du bâtiment



Figure 14: Illustration des bovins dans l'enclos ou à l'air libre

IV.1.7 Propreté des animaux

L'observation de l'exploitation a révélé une hygiène inégale parmi les bovins, avec des implications potentielles pour la qualité du lait. La plupart des vaches laitières présentaient un état d'hygiène moyen, marqué par des salissures modérées, principalement sur les pattes et les flancs. Cette situation est préoccupante, car une hygiène insuffisante des vaches laitières peut accroître le risque de contamination du lait durant la traite.

En ce qui concerne les taureaux, seul un des trois individus affichait une bonne hygiène corporelle. Les deux autres étaient visiblement sales, avec des souillures sur diverses parties du corps.

Cette disparité dans l'état d'hygiène des animaux semble découler d'une gestion environnementale perfectible. Des facteurs tels que l'entretien des aires de repos, la fréquence du nettoyage et la qualité de la litière sont des pistes à considérer pour améliorer la situation. Une meilleure maîtrise de ces éléments est essentielle pour assurer le bien-être animal et la sécurité sanitaire des produits.

La figure ci-dessous illustre l'état d'hygiène du troupeau dans l'exploitation étudiée



Figure 15: Hygiène corporel des bovins au sein de l'exploitation étudiée

IV.1.8 Facilité de mouvement (absence de boiteries)

Globalement, la mobilité au sein du troupeau était très satisfaisante, avec aucune boiterie significative observée. Seule une vache laitière présentait une difficulté à se lever, suggérant un problème évident à la patte.

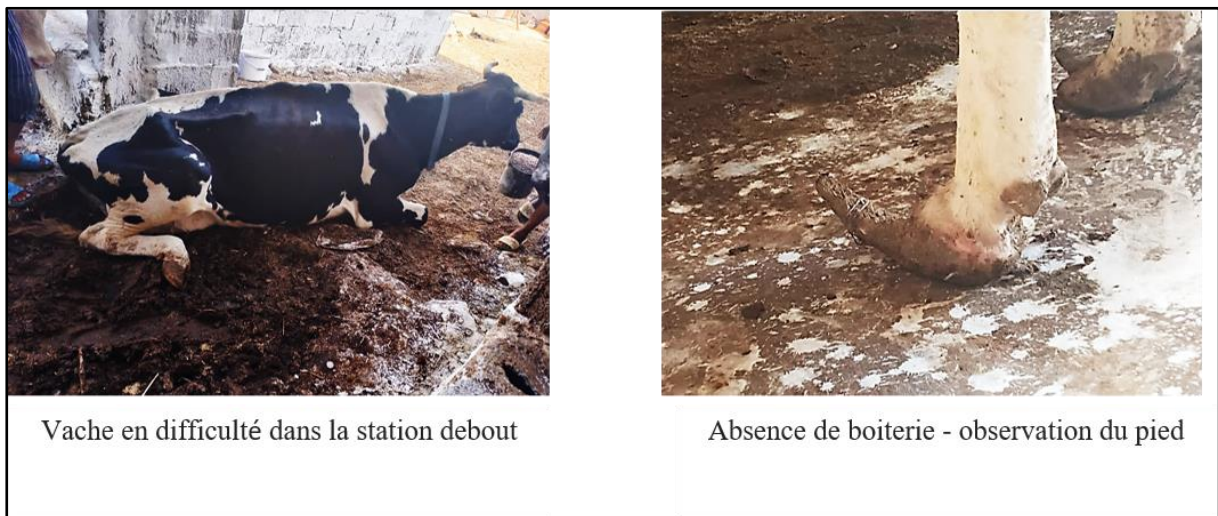


Figure 16: Illustrations de pattes de bovins malade et saine

IV.1.9 État de santé et condition corporelle du troupeau

Au cours de notre évaluation, l'état de santé général du troupeau s'est avéré satisfaisant. Il convient toutefois de noter que deux vaches laitières présentant des symptômes de maladie avaient été isolées par l'éleveur dans le cadre des mesures de biosécurité visant à prévenir la contamination.

L'évaluation de l'état corporel des animaux a révélé que la majorité des vaches laitières se trouvaient dans une condition corporelle satisfaisante. Cela suggère un bon équilibre entre

leur alimentation et leurs besoins physiologiques, ce qui est crucial pour leur santé et leur production.

Cependant, des observations plus précises ont mis en évidence un seul cas spécifique nécessitant une attention particulière :

NB : Vaches maigres : Cinq vaches ont été identifiées comme étant maigres. Cette observation pourrait indiquer un déséquilibre nutritionnel, un apport insuffisant en énergie, en nutriments, ou encore une dépense énergétique anormalement élevée non compensée par la ration alimentaire. Il serait pertinent d'investiguer les causes potentielles pour ces animaux.

Ce constat est d'ailleurs corroboré par les résultats de Roche al. (2009), qui ont montré qu'un score corporel inférieur à 3 en début de lactation augmente significativement les risques de troubles métaboliques, en plus d'affecter négativement la performance laitière.

Les figures ci-dessous présentent une représentation visuelle de la distribution de l'état corporel au sein du cheptel.



Figure 17: Illustrations des conditions physiques de vaches laitières présentes dans l'exploitation

IV.1.10 Conduite de l'hygiène de la traite

Notre étude a révélé des lacunes importantes en matière d'hygiène et de bonnes pratiques lors de la traite. Ces négligences, si elles persistent, représentent un risque majeur pour la santé des vaches, impactant directement leur production laitière.

Une propreté irréprochable des animaux doit être une priorité absolue pour tous les acteurs de la filière laitière. Comme le soulignent Belkheir et al. (2015), elle est un pilier essentiel du bien-être animal et garantit la qualité hygiénique du lait produit.



Figure 18 : Vache en train d'être traitée



Figure 19 : Machine à traire

Figure 18: Vache en train d'être traitée

Figure 19: Machine à traire

IV.1.11 Analyse de la performance laitière des exploitations.

Pour évaluer la performance laitière des exploitations, on a estimé la quantité moyenne de lait produite par vache et par jour. Plusieurs facteurs clés influencent cette production : la race des animaux, la qualité de l'alimentation, les conditions d'élevage et l'état de santé général du troupeau.

Le tableau ci-dessous illustre une comparaison de la production laitière observée au sein des différentes exploitations étudiées.

Tableau 8: Représentation de la production laitière pour chaque exploitation

Exploitations	E 01	E02	E 03	E 04	E 05
Production laitière journalière pour chaque vache en lactation (L)	30	23	28	20	22
Production laitière journalière (L)	10	15	11,5	14	11
Production laitière annuelle (L)	7300	10950	8395	10220	8030

L'analyse des données de production laitière par vache révèle des disparités significatives entre les cinq exploitations, avec un écart notable entre le pic de 30 litres enregistré par l'exploitation 1 et le minimum de 20 litres observé dans l'exploitation 4. L'exploitation 3 se distingue également par une performance élevée de 28 litres, tandis que les exploitations 2 et 5 affichent des rendements intermédiaires de 23 et 22 litres respectivement. Ces variations

marquées ne sont pas le fruit du hasard mais témoignent de l'impact direct et multifactoriel des pratiques de gestion.

Une productivité laitière supérieure, comme celle constatée dans les exploitations 1 et 3, est souvent le reflet d'une maîtrise approfondie des paramètres essentiels. Cela inclut des stratégies de reproduction optimisées telles qu'un choix rigoureux des géniteurs, une gestion précise du cycle œstral, un suivi vétérinaire proactif garantissant la santé du troupeau, et un niveau d'alimentation équilibré et adapté aux besoins spécifiques de chaque vache. De plus, le confort des animaux joue un rôle non négligeable, influençant leur bien-être général et par conséquent, leur capacité à produire.

Cette analyse incite donc à approfondir l'étude des corrélations précises entre les méthodes de reproduction adoptées et la performance laitière. Comprendre ces liens est crucial pour identifier les leviers d'action et les meilleures pratiques, afin d'optimiser la productivité et la rentabilité globale des élevages laitiers.

IV.1.12 Relations homme-animal dans le cadre d'élevage

Lors de notre visite à l'exploitation, on a malheureusement été témoin d'un incident de maltraitance animale particulièrement préoccupant. On a observé l'éleveur frapper violemment plusieurs vaches alors qu'elles étaient conduites vers la salle de traite. Ce comportement est non seulement contraire aux principes éthiques du bien-être animal, mais il peut également avoir des conséquences néfastes sur la santé et la productivité du troupeau. Le stress infligé aux vaches peut en effet impacter leur production laitière et leur bien-être général.

Il est impératif d'aborder cette situation pour garantir des pratiques d'élevage respectueuses et conformes aux normes de bien-être animal.

IV.2 Résultats de l'évaluation de la qualité physico-chimique du lait cru du centre de collecte Soummam (Hammam Bouhdjar)

IV.2.1 Évaluation des taux de température dans les échantillons de lait collectés

Le suivi de la température vise à vérifier le respect des bonnes pratiques de traite et de conservation, la température du lait étant un indicateur clé de la maîtrise de la chaîne de froid, directement liée à la qualité microbiologique du produit.

Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous, accompagnés d'une interprétation permettant de situer les pratiques observées par rapport aux normes recommandées.

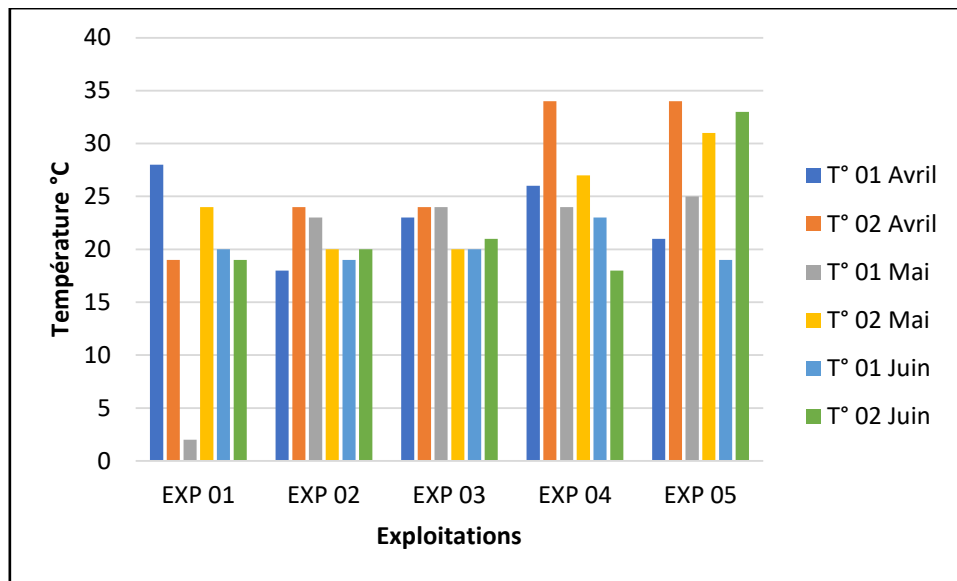


Figure 20: Résultats des températures enregistrées durant l'étude

Les mesures de la température du lait ont été menées bimensuellement d'avril à juin dans cinq exploitations laitières, révélant des variations thermiques significatives et souvent préoccupantes.

En avril, les températures ont montré une forte variabilité, avec des pics atteignant 34 °C dans les exploitations 4 et 5 lors de la seconde analyse. Les exploitations 1 et 2 ont affiché des valeurs plus modérées, entre 18 et 28 °C.

Le mois de mai a vu une relative stabilisation, les températures oscillant entre 20 et 31 °C, mais l'exploitation 5 a de nouveau enregistré une élévation notable lors de la deuxième analyse.

La tendance à la variabilité s'est confirmée en juin. Si les exploitations 1 à 4 ont maintenu des températures relativement constantes (18-23 °C), l'exploitation 5 a de nouveau affiché un pic très élevé de 33 °C, soulignant un manque persistant de stabilité thermique.

Ces températures dépassent largement les seuils réglementaires fixés aux niveaux national et international. En Algérie, selon le Journal officiel (JORADP, 1993), le lait doit être réfrigéré immédiatement après la traite à une température inférieure ou égale à 6 °C. Le Codex Alimentarius (FAO et OMS, 2011) recommande, quant à lui, une température inférieure à 8 °C immédiatement après la traite, puis un stockage à 4 °C en tank. La réglementation française va plus loin en imposant un refroidissement immédiat à 4 °C (République française, 2012). Ces écarts importants révèlent des défaillances critiques dans la chaîne du froid.

Une analyse comparative des résultats met en lumière les performances de l'exploitation 3, qui a présenté les températures les plus régulières et modérées, sans pics extrêmes. Cela suggère une meilleure maîtrise des conditions de collecte et de conservation. Ainsi, l'exploitation 3 se distingue comme la meilleure en termes de stabilité de la température du lait parmi les cinq étudiées.

IV.2.2 Analyse de la densité

La densité du lait est un indicateur physicochimique essentiel pour évaluer sa composition globale. Elle permet d'estimer la concentration en matière sèche et de déceler d'éventuelles fraudes ou anomalies, telles que l'ajout d'eau.

Ce paramètre peut fluctuer en fonction de divers facteurs, notamment l'alimentation des animaux, la teneur en matières grasses et en protéines, le stade de lactation et les conditions de production.

Les résultats de densité seront analysés afin de déterminer la conformité du lait aux standards de qualité requis.

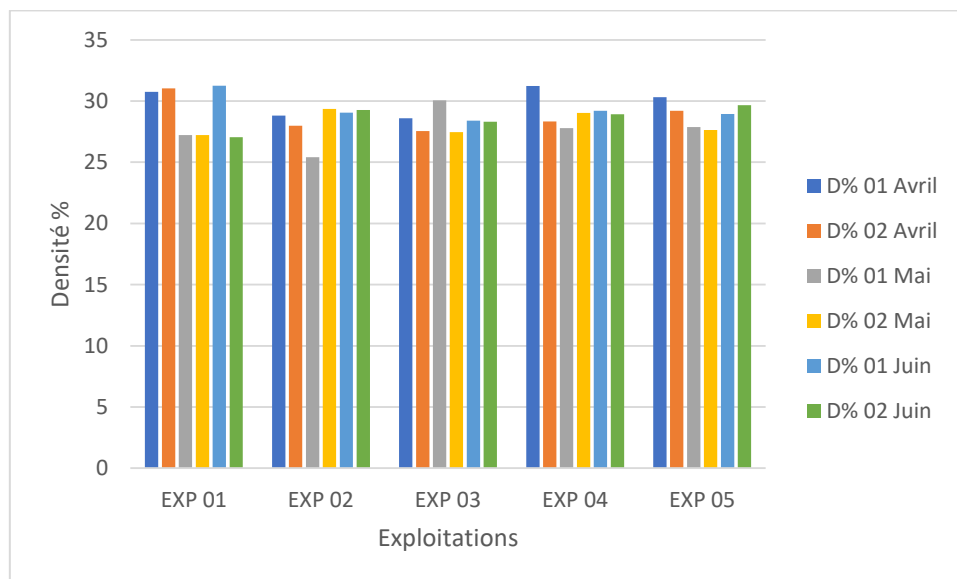


Figure 21: Évolution des densités au cours de l'étude

Au cours des mois d'avril, mai et juin, la densité du lait a été analysée deux fois par mois dans cinq exploitations laitières, ce qui a permis de suivre les fluctuations de ce paramètre important pour la qualité et l'intégrité du lait. En avril, les densités étaient relativement élevées dans certaines exploitations comme E1 (30,75 puis 31,03) et E4 (31,23 puis 28,33), tandis qu'une diminution notable a été observée dans les exploitations E2, E3 et E5 entre la première et la deuxième analyse. En mai, une baisse générale des densités a été constatée, avec des valeurs plus faibles notamment dans E2 (25,42) et E1 (27,21), traduisant

possiblement une dilution du lait ou une variation dans l'alimentation ou l'hydratation des animaux. Toutefois, les valeurs sont restées relativement stables dans E3 et E5, oscillant autour de 27,5 à 27,8. En juin, les densités ont de nouveau augmenté dans presque toutes les exploitations lors de la première analyse, particulièrement dans E1 (31,25), avant de baisser légèrement dans la deuxième, sauf chez E2 et E5 qui ont affiché des valeurs plus élevées (29,27 et 29,65 respectivement). Nos observations sur la densité du lait cru en Algérie s'alignent avec les travaux de Matallah et al. (2017), confirmant une densité moyenne de 1,030 g/cm³, conforme aux spécifications AFNOR (1,030 à 1,032 g/cm³). Nos propres mesures, variant de 1,025 à 1,0325 g/cm³, se situent majoritairement dans cette fourchette, suggérant que les variations saisonnières (une baisse au printemps suivie d'une augmentation au début de l'été) ne sont pas indicatives d'une adultération. De plus, toutes nos mesures restent acceptables au regard de la norme internationale EAS 67:2006 (1,028 à 1,036 g/cm³), ce qui renforce l'idée qu'une dilution légère, si elle existe, demeure modérée. L'exploitation 3 se distingue par des densités particulièrement stables et modérées, illustrant une production régulière et optimisée. En revanche, les baisses ponctuelles observées en avril et mai dans les exploitations 1 et 2 mettent en lumière l'importance d'une gestion rigoureuse de l'hydratation et de l'alimentation des vaches, en particulier au printemps, pour prévenir toute dilution du lait. Ces résultats confirment que, malgré les fluctuations saisonnières attendues, la qualité physico-chimique du lait dans les exploitations étudiées reste globalement maîtrisée.

IV.2.3 Taux de mouillage

Le taux de mouillage est un paramètre fondamental dans l'analyse du lait. Ce dernier joue un rôle crucial dans la détection de l'adultération du lait par ajout d'eau, une pratique frauduleuse qui compromet gravement sa qualité hygiénique et nutritionnelle.

Un taux de mouillage élevé est un indicateur potentiel de fraude. Il peut aussi révéler de mauvaises pratiques lors de la collecte ou du transport du lait. En évaluant ce paramètre, on peut vérifier l'authenticité du lait et s'assurer de sa conformité aux normes de qualité en vigueur.

Les résultats du taux de mouillage obtenus sont présentés ci-dessous :

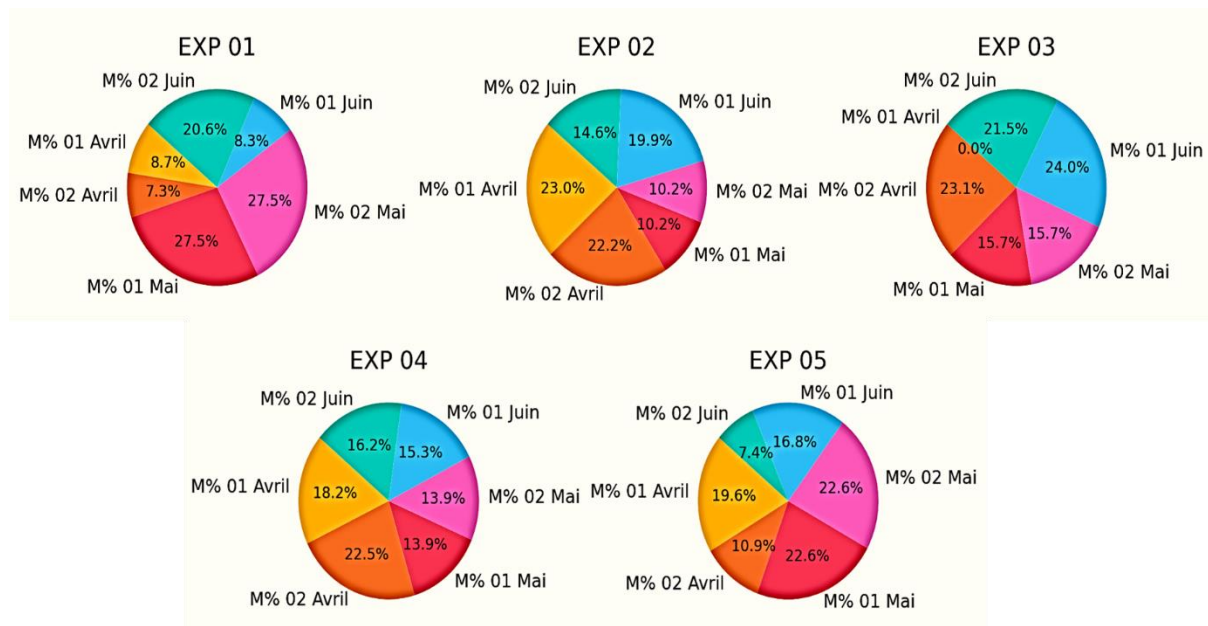


Figure 22: Évolution des taux de mouillage dans les différents échantillons de lait collectés

Au cours des mois d'avril, mai et juin, le taux de mouillage du lait a été analysé deux fois par mois dans cinq exploitations afin de détecter d'éventuelles fraudes ou ajouts d'eau. En avril, les résultats montrent une grande variabilité entre les exploitations. L'exploitation 3 se distingue par un taux nul lors de la première analyse, indiquant une excellente qualité, mais affiche un taux élevé de 10,76 % lors de la seconde, ce qui révèle un changement soudain et préoccupant. Les exploitations 2, 4 et 5 présentent également des taux supérieurs à 9 % à plusieurs reprises, suggérant un risque fréquent de mouillage. En mai, les valeurs restent instables avec des pics élevés chez E1 (11,53 %) et E5 (11,15 % puis 12,88 %), traduisant un ajout probable d'eau dans le lait. E3, E4 et E2 présentent des taux modérés autour de 7 %, mais sans constance parfaite. En juin, les variations persistent. E3 dépasse les 10 % dans les deux analyses, et E1 passe de 3,46 % à 8,65 %, illustrant un manque de régularité. E5 enregistre une baisse remarquable en deuxième analyse (3,65 %), après des valeurs très élevées les mois précédents, tandis qu'E4 maintient des taux modérés autour de 6 à 7 %. Selon la réglementation algérienne, tout ajout d'eau dans le lait est strictement interdit, et un écart de densité ou d'extrait sec dégraissé est généralement utilisé comme indice de mouillage. En l'absence d'une norme nationale précisant un seuil chiffre tolérable de mouillage, l'évaluation repose sur la constance des paramètres physico-chimiques.

Alors qu'à l'échelle internationale, le Codex Alimentarius (FAO et OMS, 2011) exige que le lait cru soit exempt de toute falsification, y compris l'ajout d'eau, car cela nuit à sa qualité nutritionnelle et à sa sécurité sanitaire.

À titre comparatif une étude réalisée en Éthiopie par Gemechu et Amene (2016) a montré que 30 % des échantillons de lait cru prélevés présentaient un taux de mouillage supérieur à 7 %, considéré comme limite d'acceptabilité. Selon leurs résultats, les valeurs supérieures à ce seuil traduisent une adultération intentionnelle du lait, souvent motivée par des gains économiques au détriment de la qualité. Ainsi, en confrontant nos résultats à ces références, les exploitations 1, 3 et 5 dépassent régulièrement ce seuil, suggérant une fraude manifeste. L'exploitation 2 s'en approche à certains moments, tandis que l'exploitation 4 se démarque par une meilleure maîtrise de la qualité, avec des taux modérés et stables en dessous ou proches de la limite critique. Elle peut donc être considérée comme la plus conforme du point de vue de la prévention du mouillage du lait.

IV.2.4 Taux de matières grasses

Le taux de matières grasses est un indicateur crucial de la qualité du lait, tant sur le plan nutritionnel que technologique. Il détermine non seulement la valeur énergétique du lait, mais impacte aussi directement ses propriétés organoleptiques (goût, texture) et son aptitude à la transformation industrielle. Pour les producteurs, une teneur optimale en matières grasses est essentielle pour la fabrication de produits laitiers à haute valeur ajoutée comme le beurre et les fromages. Les résultats de ces analyses, qui permettront d'apprécier la variabilité et les caractéristiques des laits étudiés, seront détaillés ci-après :

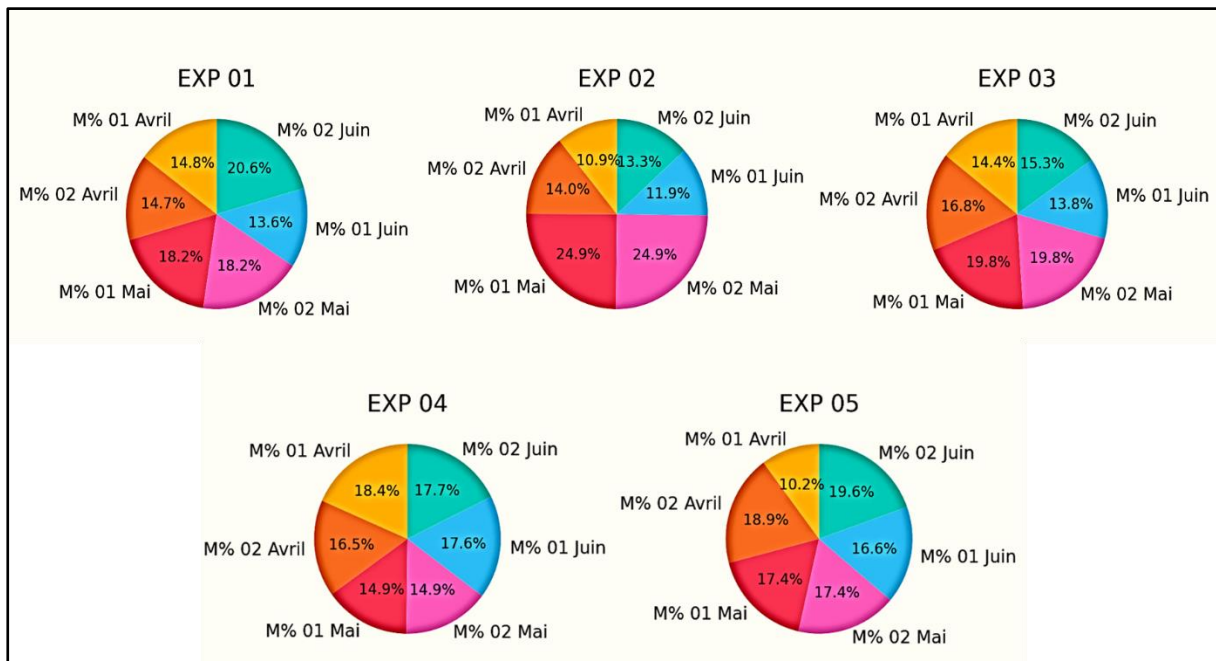


Figure 23: Variation des teneurs en matières grasses au cours de l'étude

Au cours des mois d'avril, mai et juin, le taux de matières grasses du lait a été analysé deux fois par mois dans cinq exploitations laitières, afin d'évaluer la richesse lipidique du lait, indicateur important de sa qualité nutritionnelle et de son aptitude à la transformation. En avril, les résultats montrent une certaine hétérogénéité : lors de la première analyse, l'exploitation 4 a affiché un taux relativement élevé (4 %), tandis que l'exploitation 5 a présenté une valeur nettement inférieure (2,1 %). Lors de la deuxième analyse, une amélioration générale a été observée, notamment dans les exploitations 2, 3 et 5, qui ont atteint respectivement 3,84 %, 3,85 % et 3,91 %, traduisant une meilleure richesse en matières grasses. En mai, les écarts se sont accentués. L'exploitation 2 a enregistré un taux exceptionnel de 6,83 % lors de la première analyse, tandis que l'exploitation 1 a atteint 5,73 % à la deuxième, ce qui peut indiquer un changement d'alimentation ou une variation physiologique des vaches. Les autres exploitations ont maintenu des niveaux modérés, compris entre 3,3 % et 4,75 %. En juin, les valeurs sont restées plus stables. Bien que la première analyse ait révélé des taux globalement plus faibles, la deuxième analyse a montré une nette remontée, en particulier dans les exploitations 1 (4,74 %), 4 (3,84 %) et 5 (4,04 %), témoignant d'un bon équilibre nutritionnel en fin de période.

L'analyse globale montre que l'exploitation 3 présente une meilleure régularité dans ses taux de matières grasses au fil des analyses, avec des valeurs constamment situées dans une plage optimale, sans excès ni carences. Cette stabilité traduit une gestion cohérente de l'alimentation et de la production. Ainsi, l'exploitation 3 peut être considérée comme la meilleure exploitation en matière de stabilité et de qualité du taux de matières grasses du lait.

Les teneurs en matières grasses enregistrées durant la période d'avril à juin (2,1 % – 6,83 %) couvrent tout le spectre défini par les références officielles et scientifiques : en deçà de 3,4 %, seuil minimal exigé par l'arrêté interministériel algérien du 6 avril 2025 pour l'obtention de la prime de collecte, les laits seraient pénalisés ou rejetés, tandis qu'au-delà de 3,4 % ils satisfont pleinement aux exigences nationales et, dès 3,5 %, répondent à la catégorie « lait entier » fixée par le règlement (UE) n° 1308/2013 ; les valeurs supérieures à 4 % observées, bien qu'avantageuses pour la fabrication de fromage ou de beurre, pourraient néanmoins nécessiter une standardisation préalable en laiterie pour respecter les formules commerciales. Par ailleurs, les résultats réguliers de l'exploitation 3 (\approx 3,7–3,9 %) s'alignent remarquablement sur les moyennes de 4,10 % rapportées dans les steppes algériennes (Hamidi et al., 2020) et les 3,34 % relevés en élevage extensif au Nord-Est du pays, confirmant qu'une conduite alimentaire cohérente permet de maintenir le lait dans la zone «

rémunératrice » tout en se conformant aux standards internationaux (Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2013 ; Hamidi et al., 2020).

IV.2.5 Le taux protéique

La teneur en protéines du lait est un facteur crucial, déterminant à la fois sa valeur nutritionnelle et ses propriétés technologiques. Cette concentration protéique impacte directement l'efficacité et le rendement des processus de transformation laitière, notamment pour la fabrication de fromages et de yaourts.

Dans le cadre de cette étude, nous avons analysé les variations du taux de protéines laitières. L'objectif était d'évaluer ces fluctuations temporelles et inter-exploitations. Les résultats détaillés de cette analyse sont présentés ci-dessous.

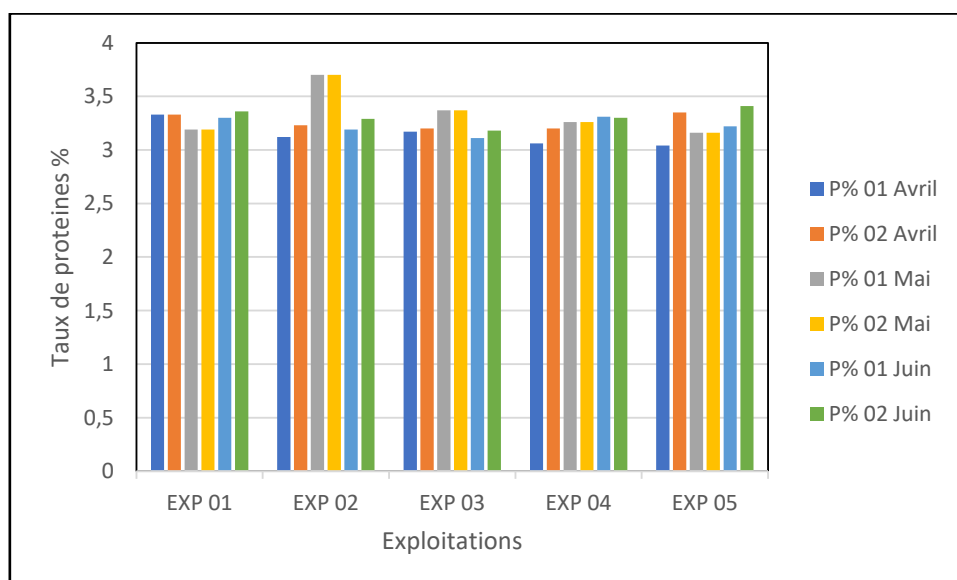


Figure 24: Résultats d'enregistrements des taux protéiques au cours de l'étude

Au cours des mois d'avril, mai et juin, le taux protéique du lait a été évalué deux fois par mois dans cinq exploitations laitières, ce qui a permis de suivre l'évolution de ce paramètre essentiel à la qualité nutritionnelle du lait. En avril, les taux sont restés globalement homogènes entre les exploitations, variant de 3,04 % à 3,33 %. L'exploitation 1 a présenté un taux stable de 3,33 % lors des deux analyses, ce qui traduit une bonne constance. En mai, une hausse significative a été observée dans l'échantillon de l'exploitation 2 avec un pic à 3,70 % suivi d'un léger recul à 3,24 %. L'exploitation 3 a également maintenu un niveau élevé, atteignant 3,40 % à la deuxième analyse. L'exploitation 5, en revanche, a montré des taux plus faibles et irréguliers, avec un minimum de 3,08 % en mai. En juin, les taux protéiques sont restés dans une plage étroite et modérée, entre 3,11 % et 3,41 %, avec une amélioration

notable dans l'exploitation 5 (3,41 %) et une régularité appréciable dans les exploitations 1 et 4.

L'analyse globale des résultats met en évidence la performance constante de l'exploitation 1, qui maintient des taux protéiques proches de 3,3 % ou plus tout au long des six analyses, sans fluctuation excessive. Cette régularité reflète une bonne maîtrise de l'alimentation du troupeau et des conditions de production. À l'inverse, certaines exploitations comme E5 présentent des variations notables, indiquant une instabilité potentielle. Ainsi, l'exploitation 1 peut être considérée comme la meilleure exploitation en matière de stabilité et de qualité du taux protéique du lait.

Dans l'ensemble, les taux protéiques mesurés (3,04 – 3,70 %) s'alignent sur la fourchette réglementaire algérienne fixe pour le lait cru à $\geq 32 \text{ g kg}^{-1}$, soit 3,2 % de protéines (République Algérienne Démocratique et Populaire, 1993). Selon la Codex Alimentarius Commission (2003), tous les échantillons restent nettement au-dessus du seuil minimal de 2,7 % prescrit par la norme Codex CXS 243-2003 révisée 2024 pour les laits fermentés.

IV.2.6 Analyse de l'acidité

L'acidité du lait est un indicateur physico-chimique crucial pour évaluer sa fraîcheur et sa qualité sanitaire. Elle révèle la concentration des acides naturellement présents dans le lait ainsi que ceux générés par l'activité microbienne.

Dans le cadre de cette étude, nous avons quantifié l'acidité du lait par titrage acido-basique. Des échantillons ont été prélevés régulièrement sur une période de trois mois. Cette approche nous a permis de :

- * Suivre précisément l'évolution de l'acidité au fil du temps.
- * Comparer les variations de ce paramètre essentiel entre différentes exploitations laitières, offrant ainsi une perspective comparative sur leurs pratiques et la qualité de leur production.

Les résultats détaillés de cette analyse sont présentés ci-dessous et mettent en lumière l'impact de ces variations sur la qualité globale du lait.

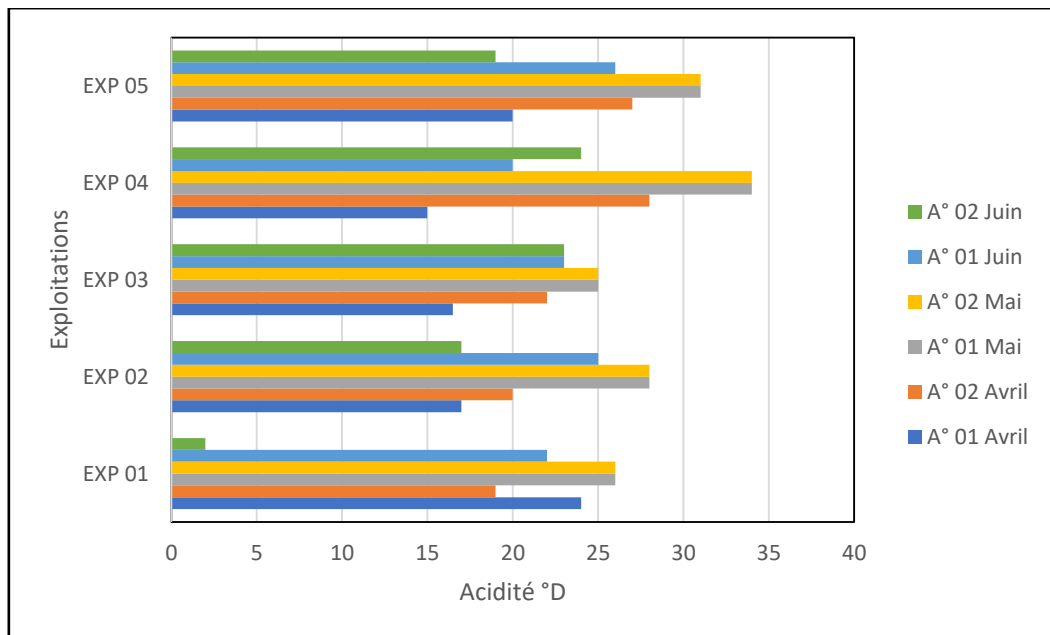


Figure 25: Suivi de l'acidité du lait cru tout au long de l'étude

Au cours des mois d'avril, mai et juin, le taux d'acidité du lait a été analysé deux fois par mois dans cinq exploitations laitières, permettant d'évaluer la fraîcheur du lait et le respect des conditions d'hygiène et de conservation. En avril, les résultats montrent une relative stabilité dans la première analyse avec des valeurs comprises entre 15 °D et 24 °D. L'exploitation 1 présente un taux élevé (24 °D), tandis que les exploitations 3, 4 et 5 enregistrent des valeurs plus faibles, comprises entre 15 °D et 20 °D. Lors de la deuxième analyse, une augmentation de l'acidité est observée dans toutes les exploitations, notamment chez E4 (28 °D) et E5 (27 °D), ce qui pourrait refléter un début de fermentation ou une conservation prolongée. En mai, les taux sont globalement plus élevés, atteignant jusqu'à 35 °D dans l'exploitation 1 et 34 °D dans l'exploitation 4, indiquant une acidification importante du lait, probablement due à une détérioration plus rapide ou à des conditions de stockage moins maîtrisées. Toutefois, lors de la deuxième analyse du mois, une amélioration est notée dans certaines exploitations comme E2 (17 °D) et E3 (17 °D), ce qui pourrait traduire une meilleure gestion de la qualité en fin de mois. En juin, les valeurs redeviennent modérées et plus homogènes, oscillant entre 17 °D et 26 °D, avec des niveaux corrects dans les exploitations 2, 3 et 5, tandis que l'exploitation 1 se stabilise à 20–22 °D.

Au regard des résultats d'avril, mai et juin, où l'acidité du lait mesurée deux fois par mois dans cinq exploitations varie globalement de 15 à 35 °D, seules les valeurs inférieures à 18 °D satisfont pleinement l'arrêté interministériel du 18 août 1993, lequel fixe un maximum légal de 1,8 g d'acide lactique · L⁻¹, soit 18 °D ; ce seuil national rejoint le critère international du

Codex Alimentarius qui limite la titrable acidité à 0,16 % d'acide lactique, c'est-à-dire ≈ 16 °D (FAO et OMS , 2011) . Les nombreuses pointes observées 24 °D à 35 °D chez l'exploitation 1 et 28 °D à 34 °D chez l'exploitation 4 , traduisent un début de fermentation lié à un refroidissement tardif ou inadéquat, tandis que l'exploitation 3, oscillant surtout entre 16,5 °D et 23 °D et parvenant à ramener l'acidité de 25 °D à 17 °D en mai, illustre une gestion plus rigoureuse de la traite, du délai de collecte et du stockage, même si ses pics de 22–23 °D en juin devraient encore baisser pour rester strictement conformes aux exigences nationales et internationales. La comparaison avec l'enquête tunisienne de M'hamdi et al. (2018), qui rapporte une acidité moyenne de $15,7 \pm 0,9$ °D grâce à un refroidissement rapide du lait cru à moins de 4 °C, démontre qu'en climat chaud un pilotage strict de la chaîne du froid permet de maintenir durablement l'acidité sous le seuil de 18 °D .

L'analyse globale révèle que l'exploitation 3 affiche les valeurs d'acidité les plus régulières et modérées au fil du temps, avec une bonne stabilité en avril (16,5 et 22 °D), une amélioration rapide en mai (25 puis 17 °D) et une constance satisfaisante en juin (23 et 23 °D). Cela reflète une bonne hygiène de traite, une collecte rapide et un stockage adapté. À l'inverse, l'exploitation 1 montre des pics d'acidité préoccupants, notamment en mai. Ainsi, l'exploitation 3 peut être considérée comme la meilleure exploitation en matière de maîtrise de l'acidité du lait, garantissant une meilleure fraîcheur et une qualité microbiologique plus stable.

IV.2.7 Recherche de résidus d'antibiotiques

La recherche des résidus d'antibiotiques dans le lait est une étape fondamentale pour assurer sa qualité sanitaire irréprochable et protéger la santé des consommateurs. Cette analyse permet de confirmer l'absence ou de détecter la présence de ces substances indésirables dans les échantillons de lait.

Au cours des trois derniers mois, nous avons mené une série d'analyses approfondies sur des échantillons de lait collectés. Les résultats de cette surveillance rigoureuse étaient dans l'ensemble négatifs, la figure ci-dessous représente les résultats pouvant être obtenus au cours de ce test.

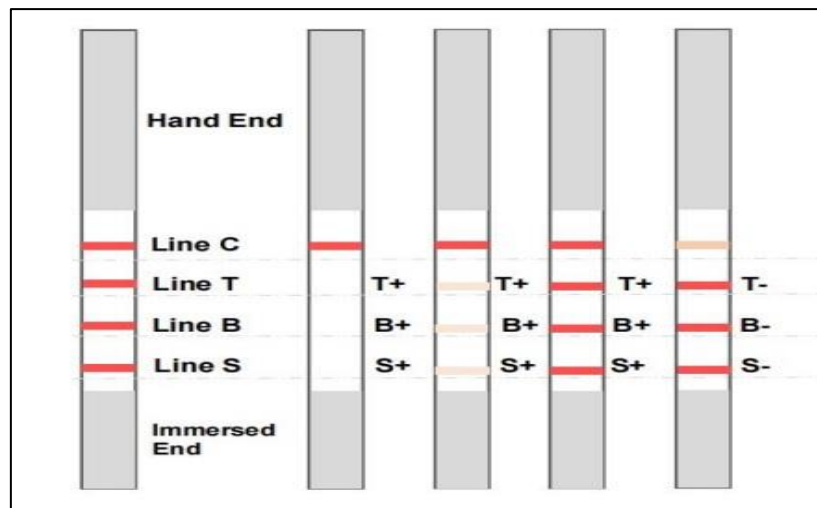


Figure 26: Processus visuel de détection des antibiotiques dans le lait à l'aide de bandelettes

Au terme de trois mois de surveillance, aucun des échantillons analysés n'a révélé de résidus d'antibiotiques détectables ; les concentrations potentielles sont donc restées très largement inférieures à la limite maximale de résidus de $4 \mu\text{g kg}^{-1}$ fixée par le Règlement (UE) n° 37/2010 (Union européenne, 2010). Cette conformité contraste nettement avec les études nationales récentes : Debeche et al. (2018) ont trouvé 3,25 % de non-conformités dans la wilaya de M'Sila, tandis que Gaouar et al. (2021) ont relevé des taux de 30 à 33 % dans la wilaya d'Oran. L'absence totale de positifs dans notre série suggère ainsi une utilisation plus raisonnée des antibiotiques, un meilleur respect des délais de retrait et un renforcement du contrôle qualité tout au long de la chaîne de collecte, témoignant d'une évolution favorable des pratiques dans la filière laitière locale.

IV.3 Résultats de l'évaluation de la qualité microbiologique générale du lait cru collecté

- **La flore aérobie mésophile totale**

L'observation sur gélose Plate Count Agar (PCA) a révélé la présence de divers types de colonies appartenant à la flore aérobie mésophile totale, présentant des caractéristiques morphologiques variées (colonies blanches de forme circulaire, de taille petite à grande, avec une surface lisse et une texture en masse). Cela indique une diversité bactérienne dans l'échantillon de lait. La figure ci-dessous montre les résultats de dénombrement des deux prélèvements obtenus.

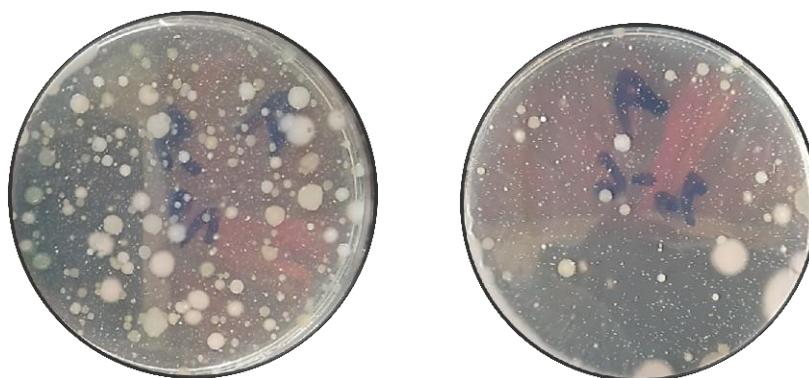


Figure 27: Résultats du dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FTAM) dans le premier prélèvement

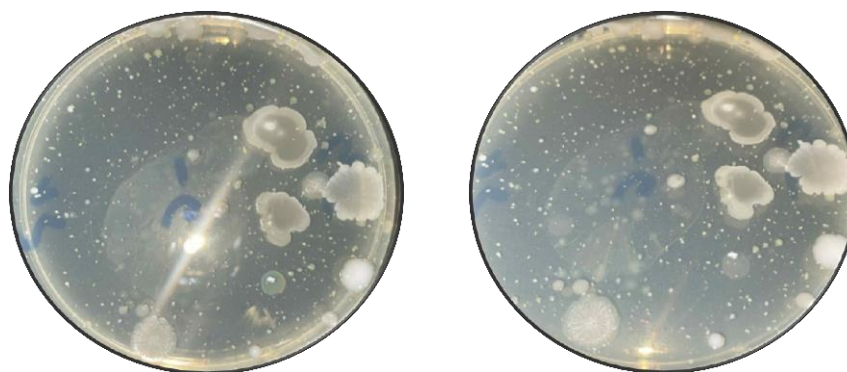


Figure 28: Résultats du dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FTAM) dans le deuxième prélèvement.

Le dénombrement des colonies a permis d'estimer la charge microbienne de la FTAM dans deux prélèvements de lait cru :

* Prélèvement 1 : $1,5 \times 10^7$ UFC/mL

* Prélèvement 2 : $1,38 \times 10^7$ UFC/mL

Ces résultats montrent une charge microbienne élevée, nettement supérieure à la limite réglementaire (3×10^5 UFC/mL) fixée par les normes du Journal Officiel du 2 juillet 2017 pour le lait cru destiné à la consommation ou à la transformation.

Les charges microbiennes observées indiquent une contamination significative du lait par des germes aérobies mésophiles, potentiellement due à une hygiène de traite insuffisante, un matériel mal nettoyé, une chaîne de froid non respectée ou un environnement défavorable.

En comparaison avec les normes en vigueur, le lait analysé présente une qualité hygiénique non satisfaisante, ce qui pourrait compromettre sa sécurité sanitaire et sa transformation

industrielle. Des mesures correctives au niveau des bonnes pratiques d'hygiène à la ferme sont donc indispensables pour améliorer la qualité microbiologique du lait produit.

La réglementation internationale impose des limites strictes concernant les charges bactériennes dans le lait cru destiné à la transformation. Selon le Règlement (CE) n° 853/2004, la limite maximale autorisée est de 1×10^5 UFC/mL (moyenne géométrique sur deux mois). D'autres juridictions telles que le Pasteurized Milk Ordinance américain (Grade A) tolère un maximum de 1×10^5 UFC/mL avant pasteurisation.

Nos deux prélèvements, avec des dénombrements bactériens de $1,5 \times 10^7$ UFC/mL et $1,38 \times 10^7$ UFC/mL, dépassent donc significativement toutes ces références internationales, d'environ deux ordres de grandeur.

- **Spores aérobies mésophiles totales**

L'analyse des spores aérobies mésophiles totales (SAMT) a révélé une absence de contamination dans le premier échantillon, ce qui témoigne d'une bonne maîtrise des conditions d'hygiène lors de la traite, du nettoyage du matériel et du stockage du lait. Selon la réglementation algérienne (Journal Officiel de la République Algérienne, 2017), les spores mésophiles ne sont pas explicitement réglementées, mais leur absence est fortement souhaitable dans le lait cru destiné à la transformation. À l'échelle internationale, la norme codex CXS 206-1999 recommande que les spores aérobies mésophiles ne dépassent pas 10^2 UFC/mL dans le lait cru destiné à la pasteurisation (FAO et WHO, 2025). Par conséquent, les résultats obtenus dans ce premier échantillon respectent les exigences internationales en matière de qualité microbiologique du lait, reflétant des pratiques d'hygiène efficaces tout au long de la chaîne de production.

Cependant, le deuxième échantillon a montré une présence significative de ces spores, souvent d'origine environnementale et résistante aux procédures de nettoyage habituelles. Cette détection suggère le non-respect des bonnes pratiques agricoles à savoir : l'entretien insuffisant du matériel, une mauvaise gestion des conditions de stockage ou un contact du lait avec des surfaces souillées. Selon le Codex Alimentarius (FAO et WHO, 2025), bien que la norme CXS 206-1999 ne fixe pas de seuil précis pour les spores, une faible charge microbienne globale est attendue dans le lait cru destiné à la consommation directe ou à la transformation.

La différence entre les deux prélèvements souligne des variations dans le niveau d'hygiène et la nécessité d'une rigueur constante pour garantir la qualité microbiologique du lait.

Les figures ci-dessous montrent les résultats obtenus :



Figure 29: Résultats du dénombrement des spores aérobies mésophiles totales dans le premier prélèvement

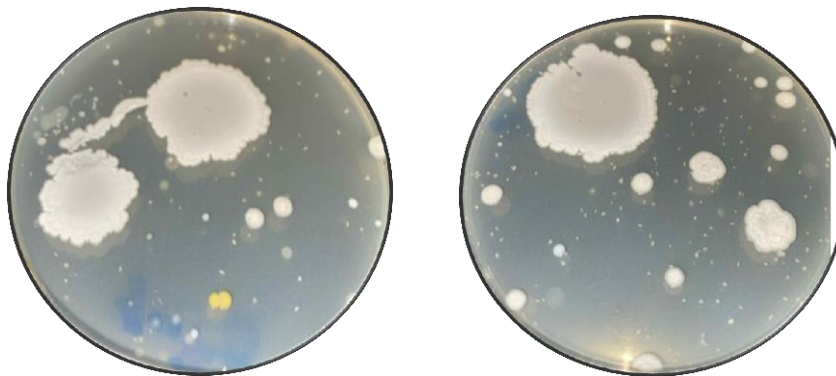


Figure 30: Résultats du dénombrement des spores aérobies mésophiles totales dans le deuxième prélèvement

- **Bactéries anaérobies sulfito-réducteurs (*Clostridium Spp*)**

Le premier prélèvement révèle l'absence d'anaérobies sulfito-réducteurs, ce qui est généralement un signe positif. Cela suggère l'absence de spores de *Clostridium*, souvent associées à une contamination fécale ou à un environnement anaérobie mal maîtrisé.

Cette absence constitue un bon indicateur d'hygiène, d'autant plus qu'elle est conforme aux exigences réglementaires.

En effet, la norme régionale CEDEAO (ECOSTAND 18 : 2014) exige l'absence totale de *Clostridium* détectable dans l'échantillon.

À l'échelle internationale, le Codex Alimentarius (FAO et WHO, 2025) rappelle que le lait cru doit être produit dans des conditions empêchant toute prolifération de spores pathogènes.

Cependant, cette bonne nouvelle doit être nuancée. La flore totale aérobie mésophile (FTAM) dans ce même échantillon dépasse le seuil réglementaire. Cette charge microbienne élevée indique des conditions d'hygiène insuffisantes lors de la production, un nettoyage inadapté du matériel ou un mauvais stockage du lait.

Bien que l'absence d'anaérobies sulfito-réducteurs soit favorable, la FTAM élevée signale une qualité microbiologique globale insatisfaisante du lait. Il est donc crucial de revoir les pratiques d'hygiène pour garantir un produit sûr et conforme.



Figure 31: Résultats du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs dans le premier prélèvement

L'analyse du deuxième prélèvement a révélé la présence de *Clostridium*, des bactéries anaérobies sulfito-réductrices, avec une spore détectée dans la dilution 10^{-1} . Bien que la charge microbienne soit faible, cette découverte est significative car les bactéries du genre *Clostridium* sont des indicateurs clés de contamination fécale selon la norme CEDEAO (ECOSTAND 18 : 2014) ou de conditions d'hygiène déficientes, particulièrement dans les environnements anaérobies. Cette présence, même limitée, pourrait résulter d'un nettoyage insuffisant des équipements de traite, d'un contact du lait avec un environnement souillé, ou de conditions de stockage inadéquates. Ce résultat souligne l'importance de renforcer impérativement les pratiques d'hygiène à toutes les étapes de la production afin de limiter ce type de contamination, de préserver la qualité sanitaire du lait et de prévenir le développement de bactéries sporulées résistantes. La figure présentée ci-dessous représente les résultats obtenus.



Figure 32: Résultats du dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs dans le deuxième prélèvement.

Bien que la charge microbienne totale soit faible, cette découverte est significative car les bactéries du genre *Clostridium* sont des indicateurs clés de contamination fécale selon la norme CEDEAO (ECOSTAND 18 : 2014) ou de conditions d'hygiène déficientes, particulièrement dans les environnements anaérobies. Cette présence, même limitée, pourrait résulter d'un nettoyage insuffisant des équipements de traite, d'un contact du lait avec un environnement souillé, ou de conditions de stockage inadéquates. Ce résultat souligne l'importance de renforcer impérativement les pratiques d'hygiène à toutes les étapes de la production afin de limiter ce type de contamination, de préserver la qualité sanitaire du lait et de prévenir le développement de bactéries sporulées résistantes.

La qualité du lait cru varie fortement entre exploitations. Une étude menée par Demouche et Belkheir (2018) a révélé des taux élevés de contamination microbiologique (jusqu'à $18,95 \times 10^3$ UFC/mL en coliformes fécaux), dépassant les normes admissibles, ce qui reflète des déficiences en matière d'hygiène de traite et de conservation. Les valeurs moyennes d'acidité, comprises entre 18,6 °D et 20,5 °D, confirment également des écarts de fraîcheur lors de la réception du lait. En parallèle, Chahed et Mellah (2022) ont montré, à travers l'analyse de 150 échantillons issus de quatre exploitations de la région, des résultats physico-chimiques globalement conformes aux normes algériennes (MG : 37,31 g/L ; protéines : 31,20 g/L ; densité : 1030,01 g/L). Toutefois, la qualité du lait reste fortement influencée par des facteurs zootechniques tels que la race, l'alimentation ou encore le stade de lactation. Ainsi, pour valoriser le potentiel de production de la région, une réorganisation des circuits de collecte et un encadrement technique accru s'imposent (Demouche et Belkheir, 2018 ; Chahed et Mellah, 2022).

Conclusion



V. Conclusion

Cette étude a mis en évidence l'impact essentiel des bonnes pratiques agricoles (BPA) sur la qualité du lait cru, aussi bien sur le plan physico-chimique que microbiologique. À travers l'évaluation de cinq exploitations laitières, les résultats ont permis d'établir des corrélations entre la gestion de l'alimentation, la santé animale, l'hygiène de la traite et la qualité du lait produit.

Les analyses physico-chimiques ont concerné chaque échantillon de lait individuellement, permettant de mesurer des paramètres tels que l'acidité (en °D), la densité, la teneur en matières grasses et en protéines, la température, le taux de mouillage ainsi que la présence éventuelle de résidus d'antibiotiques. Ces résultats ont mis en évidence certaines irrégularités, notamment des écarts dans la densité et l'acidité, témoignant de pratiques d'alimentation ou de traite variables selon les exploitations. En revanche, la recherche de résidus d'antibiotiques a donné des résultats négatifs pour tous les échantillons, traduisant une gestion satisfaisante de l'usage des traitements vétérinaires.

Pour les analyses microbiologiques, un échantillon composite de lait cru obtenu par le mélange des laits des cinq exploitations a été utilisé. Cette approche a permis d'évaluer la qualité hygiénique globale du lait produit. Le dénombrement des flores aérobies mésophiles totales, des spores aérobies mésophiles et des anaérobies sulfito-réducteurs (*Clostridium* spp.) a révélé un niveau de contamination modéré à élevé, suggérant la nécessité d'améliorer les conditions d'hygiène lors de la traite, ainsi que la maîtrise de la chaîne du froid après la collecte.

Ces résultats soulignent que la rigueur dans l'application des bonnes pratiques agricoles (BPA) notamment l'alimentation équilibrée, l'hygiène de la traite, le respect des délais après traitement vétérinaire, et un encadrement technique régulier est indispensable pour garantir une production laitière conforme aux normes de qualité.

Dans ce cadre, il est recommandé de renforcer les actions de sensibilisation et de formation continue à l'intention des éleveurs, d'instaurer un suivi sanitaire plus fréquent, et de systématiser les contrôles de qualité dans les exploitations.

Enfin, cette étude ouvre la voie à des recherches plus étendues, impliquant un échantillonnage différencié par exploitation, élargi à d'autres wilayas et tenant compte des saisons. Ces études futures permettraient d'approfondir l'impact de l'alimentation, du climat, et des pratiques d'élevage spécifiques sur la qualité physico-chimique et microbiologique du lait, afin de consolider les fondements d'une filière laitière saine, durable et compétitive en Algérie.

Références bibliographiques



VI. Références bibliographiques

- Abdelguerfi, A., Laouar, M., Tazi, M., Bounejmate, M., & Gaddes, N. E. (2000, avril). Présent et futur des pâturages et des légumineuses fourragères en région méditerranéenne : Cas du Nord de l'Afrique et de l'Ouest de l'Asie. CIHEAM. <https://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=1600010>
- Abdelli, R., Sadia, Y., Kaouche, S., & Benhacine, R. (2021). État des lieux de la filière laitière en Algérie et perspectives de développement. *Algerian Journal of Arid Environment*, 11(1). <https://www.researchgate.net/publication/357810633>
- Aissaoui C. Characterization of local cattle breeding in eastern Algeria. *10e Congrès 3R*, Paris, 2003.
- Aissi, A., Beghami, Y., & Heuertz, M. (2019). *Quercus faginea* en Algérie. *Plant Ecology and Evolution*, 152(3), 437–449.
- Babo, D. (1998). Races bovines françaises (1^{re} éd.). Groupe France Agricole.
- Bekhouche-Guendouz, N. (2011). Évaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba (Thèse de doctorat, Université scientifique de Nancy [INPL] ; cotutelle ENSA El Harrach, Algérie). Récupéré de <http://www.theses.fr/2011INPL020N/document>
- Belhadia, M., Yakhlef, H., Bourbouze, A., & Djermoun, A. (2014). Production et mise sur le marché du lait en Algérie, entre formel et informel : stratégies des éleveurs du périmètre irrigué du Haut-Cheliff. *New Medit*, 13(1), 41–50
- Belkheir, B., Ghozlane, F., Benidir, M., Bousbia, A., Benahmed, N., & Agguini, S. (2015). Production laitière, pratiques d'élevage et caractéristiques du lait des élevages bovins laitiers des zones montagneuses de Kabylie (Algérie). *Recherche sur l'élevage et le développement rural*, 27(8).
- Bencharif, A. (2001). Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie : état des lieux et problématiques. In G. Duteurtre & P. Lhoste (Éds.), *Les filières et marchés du lait en Méditerranée (Options Méditerranéennes, Série B, n° 32, pp. 25–45)*. CIHEAM. Récupéré de https://www.iamm.ciheam.org/ress_doc/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=12810

- Benchelah AC, Maka M. (2008). The nutritional value of dates. *Phytothérapie*; 6:117–121. Doi: 10.1007/s10298-008-0296-0.
- Bessaoud, O., Pellissier, J.-P., Rolland, J.-P., & Khechimi, W. (2019). *Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie* (n° 64, 82 p.). CIHEAM-IAMM. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02137632>
- Boujenane, I. (2002). Les races bovines au Maroc (1re éd.). Rabat, Maroc : Actes Éditions. https://www.researchgate.net/publication/233792008_Les_races_bovines_au_Maroc
- Boukhechem, S., Moula, N., Lakhdara, N., & Kaidi, R. (2019). Feeding practices of dairy cows in Algeria: Characterization, typology, and impact on milk production and fertility. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 6(4), 567–574. <https://doi.org/10.5455/javar.2019.f384>
- Cazin, B., Nicks, B., & Dufrasne, I. (2014). Aménagement des logettes et confort des vaches laitières. *INRA Productions Animales*, 27(5), 359–368. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2014.27.5.3083>
- CEDEAO. (2014). Norme ECOSTAND 18:2014 – Lait cru : spécifications. Commission de la CEDEAO. https://www.codinorm.ci/doc/enquete/cedea/ECOSTAND%2018_Norme%20pour%20le%20lait%20cru.docx
- Centre hospitalier universitaire vétérinaire. (2025). *Transfert d'embryons*. Université de Montréal. <https://chuv.umontreal.ca/le-chuv/hopital-equin/services/service-de-theriogenologie-equin/transfert-dembrions/>
- Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL). (2012). Stabulation. Dans *Le Trésor de la langue française informatisé*. Récupéré de <https://www.cnrtl.fr/definition/stabulation>
- Chahed, Y., & Mellah, F. (2022). La qualité physico-chimique du lait de vache dans la région d'Aïn Témouchent : évaluation et étude de quelques facteurs d'influence [Mémoire de Master, Université Belhadj Bouchaib d'Aïn Témouchent].
- Codex Alimentarius Commission. (2003). Standard for fermented milks (CXS 243-2003) (amendé en 2022, 2024). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)/World Health Organization (WHO). <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh->

[proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B243-2003%252FCXS_243e.pdf](https://workspace.fao.org/sites/codex/standards/CXS/2B243-2003/CXS_243e.pdf)

- Dakhli, R., Gosh, A., Wali, A., Manna, M., & Khatteli, H. (2020). Agricultural Valorization of Olive Mill Wastewater in Arid Regions of Tunisia: Short-Term Impact on Soil Biochemical Properties and Faba Bean Growth. *Polish Journal of Environmental Studies*, 30(2).
- Damouche, H., & Belkhier, Z. (2018). Analyse physico-chimique et microbiologique de lait cru de vache élevée dans la région d'Aïn Témouchent [Mémoire de Master, Université Belhadj Bouchaib d'Aïn Témouchent]. DSpace Université d'Aïn Témouchent. <https://dspace.univ-temouchent.edu.dz/handle/123456789/1448>
- Debeche, E. H., Ghazlane, 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).
- Debeche, E. H., Ghazlane, 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).
- Delgado, C. L. (2003). Rising consumption of meat and milk in developing countries has created a new food revolution. *Journal of Nutrition*, 133(11), 3907S–3910S. <https://doi.org/10.1093/jn/133.11.3907S>
- Demouche, K., & Belkheir, B. (2018). Évaluation de la qualité hygiénique et physico-chimique du lait cru dans la wilaya d'Aïn Témouchent. *Revue de Microbiologie Appliquée*, 14(2), 77–85.
- Direction des Services Agricoles de la wilaya d'Aïn Témouchent. (2021). Rapport sur l'élevage bovin : élevage laitier, gestion climatique et fourragère. Aïn Témouchent: DSA.
- Djermoun, A., & Chehat, F. (2012). Le développement de la filière lait en Algérie: de l'autosuffisance à la dépendance. *Livestock Research for Rural Development*, 24(1), 2012.
- Dominique, S., & Feradji, D. (2022). *Statistiques générales de l'insémination sur femelles laitières – Campagne IA 2020-2021*. Institut de l'Élevage. <https://idele.fr/detail-article/statistiques-generales-de-linseminations-sur-femelles-laitieres-campagne-ia-2020-2021>

- East African Community. (2006). Raw cow milk — Specification (EAS 67:2006). <https://law.resource.org/pub/eac/ibr/eas.67.2006.html>
- European Food Safety Authority. (2023). Animal welfare. EFSA.
- European Parliament. (2017). Le bien-être animal dans l'Union européenne. Direction générale des politiques internes, Département thématique des droits des citoyens et des affaires constitutionnelles. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/583114/IPOL_STU\(2017\)583114_FR.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/583114/IPOL_STU(2017)583114_FR.pdf)
- FAO & FIL. (2012). *Guide de bonnes pratiques en production laitière* (Directives numéro 8). FAO – Production et santé animales.
- FAO & OMS. (2011). *Codex Alimentarius – Lait et produits laitiers* (2e éd.). Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et Organisation mondiale de la santé.
- FAO (2022). *Lait et produits laitiers en Afrique du Nord : profil de pays - Algérie*. <https://www.fao.org>
- FAO. (2007). *The state of the world's animal genetic resources for food and agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO/WHO. (2025). Codex standard for raw milk CXS 206-1999 (Rev. 2023). Codex Alimentarius. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%3A%2F%2Fworkspace.fao.org%2Fsites%2Fcodex%2FStandards%2FCXS%2B206-1999%2FCXS_206e.pdf
- Fartas, A. (2021). Étude technico-économique et rentabilité de l'élevage bovin laitier dans six wilayas de l'Est algérien. *Revue des Sciences Agricoles et Environnementales, Université de Souk Ahras*.
- Feliachi, K. (2003). Commission nationale AnGR : Rapport national sur les ressources génétiques animales – Algérie. CIRAD. Récupéré de <https://camed.cirad.fr/content/download/4232/31564/version/1/file/Commission+Nationale+AnGR+2003+Rapport+National+sur+les+Ressources+G%C3%A9n%C3%A9tiques+Animales+-+Alg%C3%A9rie.pdf>
- Felius, M. (1995). *Cattle Breeds: An Encyclopedia*. Trafalgar Square Books. <https://g.co/kgs/2WvfTMd>

- Follett, R. F., & Reed, D. A. (2010). Soil carbon sequestration in grazing lands. *Rangeland Ecology & Management*, 63(1), 4–15. <https://doi.org/10.2111/08-225>
- Foulque, E. (2022). *La fécondation in vitro chez la jument et la vache* (Thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude Bernard Lyon 1, France). Campus vétérinaire de Lyon. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03877617v1/document>
- Gaouar, Z. L., Loukaf, K., & Masmi, N. (2021). Les résidus d'antibiotiques dans le lait cru de vache : état des lieux dans la région de l'Ouest Algérien. *Journal de la Faculté de Médecine d'Oran*, 5(1). <https://doi.org/10.51782/jfmo.v5i1.117>
- Gemechu, T., & Amene, T. (2016). Physicochemical properties and microbial quality of raw cow milk produced by smallholders in Bench Maji-Zone, Southwestern Ethiopia. *Food Science and Quality Management*, 54, 47–54. <https://core.ac.uk/download/pdf/234684424.pdf>
- Geoffroy Saint-Hilaire, H. (1919). *L'élevage dans l'Afrique du Nord : Maroc, Algérie, Tunisie*. A. Challamel. https://books.google.dz/books/about/L_%C3%A9levage_dans_l_Afrique_du_nord_Maroc.html?id=hx-lnQAACAAJ
- Ghazi, K., & Niar, A. (2011). Qualité hygiénique du lait cru de vache dans les différents élevages de la Wilaya de Tiaret (Algérie). *Tropicultura*, 29(4), 193-196.
- Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg. (2018). Loi du 27 juin 2018 sur la protection des animaux. *Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg*, Mémorial A, n° 537. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/lux187475.pdf>.
- Guiraud, J.-P. (2012). *Microbiologie alimentaire* (2e éd.). Dunod. <https://share.google/xadPCveJFV1gxPGpz>
- Hamidi, M., Hachi, M., Bencherif, K., Lahrech, A., Choukri, A., & Yabrir, B. (2020). Physico-chimie et composition biochimique de laits crus de vaches, brebis, chèvres et dromadaires locaux des steppes en Algérie. *Livestock Research for Rural Development*, 32(8).
- Henry, C. M. (2004). Algeria's agonies: Oil rent effects in a bunker state. *The Journal of North African Studies*, 9(2), 68–81. <https://doi.org/10.1080/1362938042000323347>
- Herrero, M., Havlík, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M. C., Thornton, P. K., Blümmel, M., Weiss, F., Grace, D., & Obersteiner, M. (2013). Utilisation de la biomasse, production, efficacité alimentaire et émissions de gaz à effet de serre

- des systèmes d'élevage mondiaux. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(52), 20888–20893. <https://doi.org/10.1073/pnas.1308149110>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0429>.
 - <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/animal-welfare>
- Hudson, C. D., Bradley, A. J., Breen, J. E., & Green, M. J. (2012). Associations between udder health and reproductive performance in United Kingdom dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 95(7), 3683–3697. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4629>
 - Hudson, N. J., Porto-Neto, L., Kijas, J. W., Reverter, A. (2015). Compression distance can discriminate animals by genetic profile, build relationship matrices and estimate breeding values. *Genetics Selection Evolution*, 47(78). <https://doi.org/10.1186/s12711-015-0158-9>
 - Hue, C., & Bréhier, A. (2024). *L'importance du confort du bâtiment pour l'éleveur et ses vaches*. <https://www.web-agri.fr/batiments-d-elevage/article/873693/le-batiment-lieu-de-rencontre-entre-l-eleveur-et-ses-vaches>
 - Imadalou, S. (2024, 17 décembre). La filière lait sous la loupe de la Cour des Comptes : « Des stratégies mal orientées et des contre-performances ». El Watan. Repéré à <https://elwatan-dz.com/la-filiere-lait-sous-la-loupe-de-la-cour-des-comptes-des-strategies-mal-orientees-et-des-contre-performances>
 - Issolah, R., & Beloued, A. (2013). The fodder legumes in Algeria: Distribution, endemism and utilization. In *Proceedings of the International Conference on Promoting Community-Driven Conservation and Sustainable Use of Dryland Agrobiodiversity*, ICARDA, Aleppo, Syria, 18–21 April, pp. 71–76.
 - Issolah, R., & Yahiaoui, S. (2008). Phenological variation within several Algerian populations of Sulla. *Options Méditerranéennes. Série A*, 79, 385–388.
 - Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. (2004). Décret exécutif n° 04-82 fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport (n° 17, pp. 3–5).

- **Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. (1988). Loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale (n° 4, 27 janvier 1988).**
- **Journal officiel de la République algérienne démocratique et populaire (1993, 18 août). Arrêté interministériel du 29 Safar 1414 correspondant au 18 août 1993 relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation. FAOLEX. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/alg68529.pdf>**
- **Jurquet, J. (2016, juillet 4). *Alimentation des vaches laitières : bien maîtriser les fondamentaux*. Institut de l'Élevage. <https://idele.fr/detail-article/alimentation-des-vaches-laitieres-bien-maitriser-les-fondamentaux>**
- **Kacimi El Hassani, S. (2013). La dépendance alimentaire en Algérie: importation de lait en poudre versus production locale, quelle évolution ? *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(11), 152–158.**
- **Kardjadj, M. (2017). The epidemiology of cattle abortion in Algeria. *Tropical Animal Health and Production*, 50(2), 445–448. <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1430-5>**
- **Kato J, Odate T, Kim YH, Ichijo T, Sato S. Effects of feeding management on disease incidence and blood metabolites in dairy herds in Iwate Prefecture, Japan. *J Vet Med Sci*. 2019 Jul 11;81(7):958-967. doi: 10.1292/jvms.18-0742. Epub 2019 May 28. PMID: 31142681; PMCID: PMC6656801.**
- **Kunbhar, H. K., Lasi, A. B., & Memon, A. A. (2015). Reproductive performance of crossbred cattle under intensive management condition. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 3(5 S), 7–13. <https://scispace.com/pdf/reproductive-performance-of-crossbred-cattle-under-intensive-bwbqhkbbwg.pdf>**
- **Laftouhi, N. E., Vanclooster, M., Jalal, M., Witam, O., Aboufirassi, M., Bahir, M., & Persoons, E. (2003). Groundwater nitrate pollution in the Essaouira basin (Morocco). *Comptes Rendus Géoscience*, 335(4), 307–317. [https://doi.org/10.1016/S1631-0713\(03\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S1631-0713(03)00025-7)**
- **Lampietti, J. A., Michaels, S., Magnan, N., McCalla, A. F., Saade, M., & Khouri, N. (2011). A strategic framework for improving food security in Arab countries.**
- **Lucy, M. C. (2001). Reproductive loss in high producing dairy cattle: Where will it end? *Journal of Dairy Science*, 84, 1277–1293. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70158-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70158-0)**

- MADR-DSASI. (2016). Statistiques agricoles. Série B. Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche. <https://fr.madr.gov.dz/statistiques-agricoles/>
- Mamine, F., Bourbouze, A., & Arbouche, F. (2011). La production laitière locale dans les politiques de la filière lait en Algérie. Cas de la wilaya de Souk Ahras. *Livestock Research for Rural Development*, 23(8).
- Mamine, F., Fares, H., Duteurtre, G., & Madani, T. (2021). Régulation du secteur laitier en Algérie : sécurité alimentaire et développement d'une production locale. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 74(4), 193–202. <https://doi.org/10.19182/remvt.36362>
- Mammi, L. M. E., Ghiaccio, F., Benini, E., Vecchiato, C. G., Fusaro, I., Buonaiuto, G., Cavallini, D., Palmonari, A., Canestrari, G., Colleluori, R., & Formigoni, A. (2025). Anciens sous-produits alimentaires et agro-industriels dans l'alimentation des vaches laitières : Effets sur la qualité du lait et la production de fromage. *Animals*, 15(8), 1113. <https://doi.org/10.3390/ani15081113>
- Matallah, -S., Matallah, F., Djedidi, I., Mostefaoui, K. N., & Boukhris, R. (2017). Qualités physico-chimiques et microbiologiques des laits crus de vaches élevées en extensif au Nord-Est algérien. *Livestock Research for Rural Development*, 29(12), Article 29.
- Meribai, A., Ouarkoub, M., & Bensoltane, A. (2016). Algerian dairy sector analysis: deficit aspects and perspectives. *Journal of New Sciences, Agriculture and Biotechnology*, 35(7), 1986–1992.
- M'Hamdi, N., Bouraoui, R., Darej, C., Mahjoub, A., Hassayoune, L., Mhamdi, H., & Lanouar, L. (2018, mai). L'effet de la température et de la durée de stockage sur la composition et la qualité bactériologique du lait cru.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (2018) Statistiques agricoles. <http://madrp.gov.dz/statistiques-agricoles/>
- Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. (2014). Fiches pays : Les politiques agricoles à travers le monde. Inter-réseaux. <https://www.inter-reseaux.org/ressource/fiches-pays-les-politiques-agricoles-a-travers-le-monde/>

- Moula N, Merzouk A, Tlidjane M, Kaidi R. (2022). Évaluation de la prévalence de la mammite subclinique chez les bovins laitiers dans la vallée de la Soummam (Béjaïa). 1er séminaire international Université de Blida, 2022.
- Organisation Internationale de Normalisation. (2007). Microbiologie des aliments : préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique – Partie 1 : règles générales pour la préparation de la suspension mère et des dilutions décimales (NF EN ISO 6887-1). ISO. Consulté via AFNOR : <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-iso-68871/fa181527/59283>
- Parlement européen & Conseil de l'Union européenne. (2013). Règlement (UE) n° 1308/2013 du Parlement européen et du Conseil du 17 décembre 2013 portant organisation commune des marchés des produits agricoles. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1308>
- Quezel, P., & Santa, L. (1962). *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Éd. CNRS, pp. 505–514.
- Rahal, O., Aissaoui, C., Ata, N., Yilmaz, O., Cemal, I., Ameer Ameer, A., & Gaouar, S. B. S. (2020). Genetic characterization of four Algerian cattle breeds using microsatellite markers. *Animal Biotechnology*, 32(6), 699–707. <https://doi.org/10.1080/10495398.2020.1746321>
- Rahal, O., Aissaoui, C., Elmokhefi, M., Sahraoui, H., Ciani, E., & Gaouar, S. S. (2017). A comprehensive characterization of Guelmoise, a native cattle breed from eastern Algeria. *Genetics & Biodiversity Journal*, 1(1), 30–42. <https://doi.org/10.46325/gabj.v1i1.83>
 - Récupéré de <https://catalog.hathitrust.org/Record/009163440>
- République Algérienne Démocratique et Populaire. (1993, 18 août). Arrêté interministériel relatif aux spécifications et à la présentation de certains laits de consommation. *Journal Officiel de la République Algérienne*. Repéré à l'adresse <https://www.joradp.dz/FTP/Jo-Francais/1993/F1993069.pdf>
- République française. (2012, 13 juillet). Arrêté du 13 juillet 2012 relatif aux conditions de production et de mise sur le marché de lait cru de bovins, de petits ruminants et de solipèdes domestiques remis en l'état au consommateur final (art.5) <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000026208547>

- Requier-Desjardins, M. (2015). Les bonnes pratiques agricoles (17 p.). CIHEAM-IAMM. Communication présentée à l'atelier sous-régional ENPARD Machreq, Le Caire, Égypte, 8–9 décembre. Initiative ENPARD Méditerranée, Commission Européenne.
- Roche, J. R., Friggens, N. C., Kay, J. K., Fisher, M. W., Stafford, K. J., & Berry, D. P. (2009). Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *Journal of Dairy Science*, 92(12), 5769–5801. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2431>
- Sadeler, M. (1931). La population bovine dans le département de Constantine. État actuel de l'élevage, orientation à lui donner... Lyon : Imprimerie de Bosc frères, M. et L. Riou. <https://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb32596257b>
- Schilling, J., Freier, K. P., Hertig, E., & Scheffran, J. (2012). Climate change, vulnerability and adaptation in North Africa with focus on Morocco. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 156, 12–26. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.04.021>
- Semaoun, V., Nguyenan, C., De Riols de Fonclare, A., Paes, C., & Vidal, A. (2022). Monte naturelle. In *Dictionnaire d'agroécologie*. INRAE. <https://doi.org/10.17180/2jqn-jw82>
- Sraïri, M. T. (2011). Le développement de l'élevage au Maroc: succès relatifs et dépendance alimentaire. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, 60, 91–101.
- Sraïri, M. T., Rjafallah, H., Kuper, M., & Le Gal, P.-Y. (2009). Water productivity through dual purpose (milk and meat) herds in the Tadla irrigation scheme, Morocco. *Irrigation and Drainage*, 58(S3), S334–S345. <https://doi.org/10.1002/ird.531>
- Touina, N. E. (2014). Étude des performances zootechniques de l'élevage bovin dans la région de M'Sila (Mémoire de Master). Université Mohamed Boudiaf de M'Sila.
- U.S. Food and Drug Administration. (2019). Grade “A” Pasteurized Milk Ordinance 2019 Revision. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.fda.gov/media/140394/download>
- Union européenne. (1998). Directive 98/58/CE du Conseil du 20 juillet 1998 concernant la protection des animaux dans les élevages. *EUR-Lex*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0058>.

- **Union européenne. (2004). Règlement (CE) n° 853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale. Journal officiel de l'Union européenne. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32004R0853>**
- **Union européenne. (2010). Règlement (UE) n° 37/2010 de la Commission du 22 décembre 2009 relatif aux substances pharmacologiquement actives et à leur classification en ce qui concerne les limites maximales de résidus dans les aliments d'origine animale (version consolidée du 9 avril 2012). EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2010R0037:20120409:FR:PDF>**
- **Union européenne. (2016). Règlement (UE) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2016 relatif aux maladies animales transmissibles et modifiant et abrogeant certains actes dans le domaine de la santé animale. Journal officiel de l'Union européenne, L 84, 1–208.**
- **Yakhlef, H. (1989). La production extensive du lait en Algérie. In J.-L. Tisserand (Éd.), Le lait dans la région méditerranéenne (Options Méditerranéennes, Séminaire n° 6, pp. 135–139). CIHEAM. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a06/CI000475.pdf>**
- **Zaida, W. (2016). Évaluation de la performance de la nouvelle politique de régulation de la production nationale de lait cru. *Revue Nouvelle Économie*, 2(15), 51–67.**

ANNEXE



I- Lait et produits laitiers (suite)

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc (1)/g ou ufc/ml)	
		n	c	m	M
Crème pasteurisée	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Crèmes glacées et desserts lactés congelés	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 ⁵	10 ⁶
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 ²
	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 ²
	Enterobacteriaceae (2)	5	2	50	5.10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Beurre cru	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Beurre pasteurisé	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Beurre concentré	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ²	5.10 ³
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	Coliformes totaux	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Laits fermentés (Lben, Raib...)	Coliformes totaux	5	2	3.10 ⁴	3.10 ⁵
	Coliformes thermotolérants	5	2	30	3.10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	3.10 ²	3.10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Yaourts ou yoghourts et desserts lactés	Enterobacteriaceae	5	2	10	10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100	
Caséines-caseinates	Germes aérobies à 30 °C	5	2	3.10 ⁴	3.10 ⁵
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	Coliformes totaux	5	0	Absence dans 0,1 g	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

(1) Ufc : unité formant colonie.

(2) Ce critère s'applique au stade du portionnement dans le commerce de détail, c'est-à-dire lors du fractionnement ou de la manipulation en vue de la vente directe au consommateur final.