

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE & BIOCHIMIE

N°:



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCE BIOLOGIQUE

OPTION : BIOCHIMIE APPLIQUÉE

Mémoire présenté pour l'obtention

Du diplôme de Master Académique

Par :Nebbati Aicha,Chabira Rounak

Zerguine Khawla

Intitulé

La filière du lait dans la wilaya de M'sila et les maladies
anthropozoonotiques : Enjeux de la sécurité sanitaire, la brucellose
comme exemple

Soutenu devant le jury composé de :

Dr. Kamel cherif	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Président
Dr. Benslama.A	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Rapporteur
Dr. Hadj Belabbas	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Examineur

Année universitaire : 2023 /2024

Dédicaces

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quelque soit les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

***A ma très chère mère :** Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.*

***A mon très cher père :** Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.*

***A mes chères soeurs :** Galia et Asma qui sont mon soutien dans la vie.*

*A mon adorable **petite soeur donia** qui sait toujours apporter joie et bonheur à toute la famille.*

*A mes **grands-mères, mes oncles et mes tantes.** Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.*

*A mes chers **amis** et à tous **les enfants de la famille** Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.*

*Sans oublier mes collègues **Imane et Lamia et Amel** pour leur soutien moral, leur patience et leur compréhension tout au long de ce projet.*

AICHA

Dédicaces

الحمد لله حبا وشكرا وامتنانا على البدء والختام اهدي فرحة تخرجي الى

والذي رحمه الله الذي ذهب وحمله قلبي بالدعاء الى من احمل اسمه بكل
فخر من دعمني منذ الصغر الى معلمي الأول والذي سعى طوال حياته
لنكون الأفضل ها انا اشاركك اول انجازاتي وأتمنى ان تصلك مشاعري
وتفتخر بمن حملوا اسمك واثبتوا أنك خير معلم وخير اب وخير فقيد

الى قرة عيني امي حبيبتي من حرمت نفسها واعطتني ومن نبع حنانها
سقتني الى من وهبتني الحياة امي الغالية ادامك الله لي سندا ونورا في حياتي
الى اخواتي واخوتي من شد الله بهم عضدي فكانوا خير معين كل باسمه

وأخيرا لكل من كان عوننا وسندا في هذه الطريق من بدايتها اهديكم جميعا
نجاحي راجية من الله تعالى ان ينفعني بما علمني وان يعلمني ما أجهل
ويجعله حجة لي لا علي.

رونق

Dédicaces

”الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات”

مرّت قاطرة البحث بكثير من العوائق، ومع ذلك حاولت أن أتخطّها بثبات بفضل من الله
آخر يوم بحياتي الدراسية والحمد لله على اكمال ”عدد السنين“ سنة من الدراسة
اهدي تخرجي الى روح حبيبي وصديقتي والدتي المرحومة ان شاء الله حققت امنيتك
حبيبي وماخبيت ضنك وانت بقبرك يا غاليتي ربي يرحمك ويجعل مثواك الجنة وان شاء الله
دائما رافعة راسك

و الى من جرع الكأس فارغا ليسقيني قطرة إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي
طريق العلم أبي العزيز

إلى القلوب الطاهرة والعزیزه وریاحین حیاتی اخوتی واهلی وأصدقائی عائلتی الثانیة و
الذین قضیت معهم أجمل اللحظات وأرقی الايام شکرا لكم من القلب ودمتم أخوة لي.

خولة.

Remerciements

Après avoir remercié Dieu le Tout-Puissant, le Fort et le Miséricordieux pour la volonté, la force et le courage qu'Il nous a donnés pour accomplir ce travail, nous voudrions d'abord exprimer notre profonde gratitude et nos remerciements sincères à M. Kamal pour avoir accepté de superviser ce travail, pour la confiance qu'il nous a accordée, pour sa présence et sa patience, ainsi que pour l'attention particulière qu'il a accordée au suivi et à l'orientation de ce travail. Nous le remercions vivement.

Nous exprimons également notre gratitude à M. Belabbas pour avoir accepté de présider ce comité.

Nous remercions également M. Ben Salama pour avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre travail.

Merci beaucoup à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la préparation de cette recherche. Nous espérons que ceci exprimera notre profonde gratitude.

Sommaire

Résumé	viii
Liste de abréviations	Erreur ! Signet non défini.
Liste des figures	ix
Liste des tableaux	Erreur ! Signet non défini.
Introduction	1
chapitre I. Généralités sur le lait	3
I.1. Définition:	3
I.2. Composition du lait:	3
I.2.1. L'EAU :	4
I.2.2. LES LIPIDES :	5
I.2.3. LES PROTEINES :	5
I.2.4. CASEINE :	5
I.2.5. MINERAUX :	6
I.2.6. LES VITAMINES :	6
I.3. Propriétés physico-chimique:	7
Les propriétés physicochimiques du lait sont indiquées dans (T :4)	8
I.4. Point de congélation	8
I.5. Le Marche du lait	8
I.6. la qualité du lait et le risque microbiologique ,chimique et physique	10
I.7. Risques liés à la sécurité sanitaire dans la chaîne laitière.	12
I.8. Facteurs de risque liés aux risques microbiologiques dans la production et la transformation des produits laitiers en Afrique.	13
I.9. Agents pathogènes présents dans le lait cru et les produits laitiers en Afrique.	17
I.10. Perspectives futures pour améliorer la sécurité alimentaire.	19
I.11. Rôle des gouvernements et des organismes de réglementation.	19
I.12. Rôle des acteurs de la filière laitière.	21

I.13. Conclusions.....	22
chapitre II. Sécurité sanitaire dans la filière du lait.....	24
II.1. Bonne pratiques en élevage laitier.....	24
II.2. Principes fondamentaux.....	25
II.3. L’objectif principal des bonnes pratiques en élevage laitier.....	26
II.3.1. SANTÉ ANIMALE.....	26
II.3.2. HYGIÈNE DE LA TRAITE.....	29
- Faire en sorte que les personnes qui traitent suivent bien les règles de base de l’hygiène....	32
II.4. ALIMENTATION ET ABREUVEMENT DES ANIMAUX.....	33
II.5. BIEN-ÊTRE ANIMAL.....	36
II.6. ENVIRONNEMENT.....	41
II.7. DESCRIPTION DE L’INFECTION BRUCELLIQUE.....	43
II.7.1. Brucellose animale.....	44
II.7.2. Brucellose humaine.....	44
II.8. Suivi de brucella dans les produits alimentaires.....	44
II.8.1. Contamination directe.....	45
II.8.2. Contamination indirecte.....	45
chapitre III. Méthodologie de la recherche.....	46
III.1. Cadre de l’étude.....	46
III.1.1. Région d’étude.....	46
III.2. MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	48
III.3. La qualité sanitaire du lait.....	53
chapitre IV. Résultats et discussions.....	56
IV.1. SANTÉ ANIMALE.....	58
IV.2. HYGIÈNE DE LA TRAITE.....	60
IV.3. ALIMENTATION ET ABREUVEMENT DES ANIMAUX.....	62
IV.4. BIEN-ÊTRE ANIMAL.....	63

IV.5. ENVIRONNEMENT	66
Conclusion	68
Références bibliographique	

Annexes

ملخص

الحليب مادة استراتيجية لأي بلد كما أنها مورد اقتصادي هام للاستثمار فيه يعتبر نجاح لا بعد الحدود باتباع الشروط المتفق عليها دوليا لحفظه كونه مادة سريعة التلف في كل مراحل إنتاجه ان كان مربى او مجمع او بائع للمستهلك اهميته لا تقل عن كونه سبب رئيسي في نقل الامراض, نذكر منها مرض البرسيلوز الناتج عن استهلاك الحليب الغير مبستر .

Abstract

Milk is a strategic commodity for any country and an important economic resource, with investment in it considered extremely successful when following the internationally agreed standards for its preservation, as it is a highly perishable substance at all stages of its production, whether by the farmer, collector, or retailer to the consumer. Its importance is not only economic, but it is also a major cause of disease transmission, such as brucellosis, which results from consuming unpasteurized milk.

Résumé

Le lait est une matière stratégique pour tout pays, de même qu'une ressource économique importante dont l'investissement est considéré comme extrêmement fructueux en suivant les normes internationales convenues pour sa conservation, étant donné qu'il s'agit d'une substance périssable à toutes les étapes de sa production, qu'il s'agisse de l'éleveur, du collecteur ou du vendeur au consommateur. Son importance ne se limite pas à cela, car il constitue également une cause principale de transmission de maladies, parmi lesquelles on peut citer la brucellose due à la consommation de lait non pasteurisé.

Liste des figures

Figure 1:Les principaux producteurs mondiaux de lait: « Millions de tonnes 2013-2015 et envisageables pour 2025 »	8
Figure 2:La production de lait en Afrique de l'Ouest en 1961, 1980, 2000 et 2017 selon les espèces animales (milliards de litres). V Chatellier - 2019 - hal.science FAO.....	9
Figure 3:Interrelations entre l'homme et les animaux réservoirs(Garin-Bastuji .,1993b).....	45
Figure 4:Localisation de la région d'étude Carte d'occupation des sols de la wilaya de M'sila	48
Figure 5: graphique représentant les périodes de propagation de la brucellose à M'Sila.....	56
Figure 6 :Graphique à barres représentant le sexe le plus touché par la maladie ..	56
Figure 7 :Répartition spatiale de la brucellose dans les communes de la wilaya de M'sila (incidence cumulée 2015-2023).....	57

Liste des tableaux

Tableau 1: Analyse moyenne de la composition du lait entier.	4
Tableau 2: Composition minérale du lait	6
Tableau 3: Composition vitaminique moyenne du lait	7
Tableau 4: Propriétés physico-chimiques du lait Khatir.	8
Tableau 5: Principaux facteurs de risque microbiologiques et leurs implications pour la sécurité dans la chaîne laitière en Afrique.	14
Tableau 6: Les tableaux suivants affichent les potentialités agricoles de la wilaya	47

Introduction

Introduction

Cette étude porte sur la filière du lait dans la wilaya de M'sila et ses implications en matière de sécurité sanitaire, notamment la brucellose. Il est crucial de comprendre les enjeux liés à la production laitière et aux maladies zoonotiques pour garantir la santé publique et la durabilité de l'industrie laitière dans la région.

La sécurité sanitaire de la filière du lait dans la wilaya de M'sila est un défi majeur en raison de la fréquence des maladies anthrozoönotiques, telles que la brucellose, la tuberculose bovine et la fièvre aphteuse (direction de la santé de la wilaya, 2018). La brucellose est une maladie animale transmissible à l'être humain, avec une prévalence élevée à travers le monde, en particulier dans les pays méditerranéens. La brucellose représente un défi majeur pour l'économie et la santé dans de nombreux pays, en particulier en Algérie, où de nombreuses wilaya aussi bien au Nord qu'au Sud y compris au Sahara ont connu un nombre élevé d'infections humaines par la brucellose et des pertes considérables d'animaux d'élevage.

La brucellose est une affection infectieuse et transmissible causée par des bactéries du genre *Brucella*. Elle est transmise à l'homme de différentes espèces animales par voie cutanéomuqueuse, mais surtout digestive, d'où l'importance du contrôle de la sûreté alimentaire. Dans la plupart des pays en développement, cette anthrozoönose a des conséquences significatives sur la santé humaine et animale, ainsi que sur l'économie.

La wilaya de M'sila est considérée comme l'un des principaux territoires de production de lait en Algérie, et la brucellose constitue un défi majeur pour la sécurité sanitaire dans ce secteur. Il est primordial d'avoir une compréhension du contexte dans lequel cette industrie laitière évolue afin d'évaluer les risques et de mettre en place des stratégies efficaces de prévention et de contrôle des maladies.

Nous allons aborder les enjeux de la sécurité sanitaire liés à cette maladie, ainsi que les mesures de prévention et de contrôle nécessaires pour protéger la santé humaine et animale. [Awah-Ndukum, J., et al. \(2018\).](#) -

La cohabitation étroite entre les humains et les animaux dans la filière laitière de M'sila expose les populations à des risques de transmission de maladies zoonotiques, dont la brucellose. Face à ce constat, il est nécessaire d'identifier les facteurs qui contribuent à cette problématique et de justifier la pertinence de cette recherche pour la mise en place de mesures efficaces de prévention et de contrôle.

La sécurité sanitaire des produits alimentaires (produits laitiers) constitue une priorité pour les pouvoirs publics. Il s'agit en premier lieu d'un impératif de santé publique mais aussi d'une condition indispensable à la bonne tenue du commerce extérieur dans le secteur agroalimentaire.

La nouvelle approche réglementaire oblige donc le professionnel à assurer la sécurité des consommateurs en garantissant l'innocuité des denrées alimentaires. Dans ce cadre, la réglementation leur fixe des obligations de résultats, tout en leur laissant une certaine liberté pour les atteindre. L'essentiel est de ne pas confondre la fin et les moyens : il ne s'agit pas de mettre en place des outils spécifiques lourds, coûteux et peu pratiques, mais d'assurer la sûreté alimentaire en luttant contre les principaux dangers et risques.

Le travail que nous présentons ici se décline en 4 chapitres :

- ✓ Le premier chapitre est une revue bibliographique sur la filière lait et ses enjeux sanitaires et économiques en mettant l'accent sur les maladies anthrozoönotiques, en particulier la brucellose
- ✓ Le deuxième chapitre se focalise sur la sécurité sanitaire des aliments notamment le lait et les produits laitiers et les aspects réglementaires, institutionnels et organisationnels mis en avant pour réduire et minimiser les risques
- ✓ Le troisième chapitre aborde la partie pratique et les enquêtes menées sur le terrain, la collecte des données, la cartographie
- ✓ Le quatrième est consacré à la présentation des résultats et discussion et enfin une conclusion

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur

LE LAIT

chapitre I. Généralités sur le lait

I.1. Définition:

La définition du terme « lait » est la suivante : « le résultat complet de la traite complète et continue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée ». Il faut le collecter de manière soigneusement et ne pas contenir de colostrum. Selon Aboutayeb (2009), il est également décrit comme un liquide blanc opaque, plus ou moins jaunâtre en fonction de la teneur en β -carotène de la matière grasse, avec une saveur légèrement sucrée. Il constitue un aliment essentiel et équilibré produit par les glandes mammaires de la femme et par celles des mammifères femelles pour nourrir les jeunes. Il dégage une odeur peu prononcée mais identifiable. Il s'agit du produit de sécrétion de la glande mammaire, obtenu par une ou plusieurs traites, sans aucune addition ou soustraction, dont le nom de lait, sans mention de l'espèce animale de provenance, est réservé au lait de vache.

I.2. Composition du lait:

Selon Franworth et Mainville (2010), le lait est depuis longtemps considéré comme un aliment bénéfique pour la santé. Riche en calcium et en protéines, il peut être inclus dans notre alimentation sous différentes formes. Selon Mittaine (1980), les laits sont les seuls aliments naturels complets disponibles, chacun d'entre eux étant adapté à la race dont il est issu. Selon Pougheon et Goursaud (2001), les principaux composants du lait sont classés par ordre croissant

- ✓ L'eau, en grande partie,
- ✓ Les glucides sont principalement constitués du lactose.
- ✓ Les matières grasses, principalement composées de triglycérides,
- ✓ Les minéraux à l'état ionique et moléculaire,
- ✓ Les protéines, caséines, albumines et globulines solubles,
- ✓ Les composés à l'état de trace mais qui jouent un rôle biologique crucial, tels que les enzymes, les vitamines et les oligoéléments.

Le tableau 01 présente la composition moyenne du lait entier. Selon Fredot (2006), le lait est composé de quatre phases :

- ✓ Une phase grasse ou une émulsion de matières grasses composée de globules gras et de vitamines liposolubles (A, D).
- ✓ Une phase colloïdale consiste en une micelle de caséines suspendues.
- ✓ Une phase liquide qui renferme les éléments solubles du lait (protéines solubles, lactose, vitamines B et C, sels minéraux, azote non protéique).

- ✓ Un gaz à base d'O₂, d'azote et de CO₂ dissous qui constitue environ 5 % du volume du lait.

Les compositions moyennes du lait entier sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Composants	Teneurs (g/100g)
Eau	89,5
Dérivé azotés	3,44
Protéines	3,27
caséines	2,71
Protéines solubles	0,56
Azote nom protéique	0,17
Matières grasse	3,5
Lipides neutres	3,4
Lipides complexes	<0.05
Lipides insolubles	<0.05
glucides	4,8
lactose	4,7
Gaz dissous	5% du volume du lait
Extrait sec total	12.8

Tableau 1: Analyse moyenne de la composition du lait entier.(Fredot, 2006)

I.2.1. L'EAU :

L'eau est le composant principal du lait, représentant plus de 80% et étant l'élément le plus crucial. Le lactose, qui se trouve en grande quantité, est produit par la glande mammaire à partir du glucose prélevé dans le sang. Cependant, sa faible contribution à l'apport énergétique du lait (30 %), ne le rend pas un aliment équilibré en termes de répartition calorique (les recommandations théoriques recommandent une consommation de 50 à 60 % de calories composées de glucides). Le lait renferme également une cinquantaine d'oligosaccharides bien identifiés, mais en quantités souvent minimales (0,1 g/litre). **FAO (1998)**

I.2.2. LES LIPIDES :

Les lipides se trouvent dans le lait sous la forme de petits globules suspendus dans l'eau. Chaque globule est entouré d'une couche de phospholipides. Tant que cette structure est conservée, la matière grasse reste sous forme d'émulsion. Cependant, lorsque cette structure est détruite, les globules gras se rassemblent et se "montent" à la surface du lait pour former une couche de crème. **(Michel et Wattiaux, 2000)**

Selon la **(FAO, 1998)** Les lipides, en particulier les acides gras sécrétés par la mamelle, ont une double origine : ils sont principalement issus des acides gras longs sanguins pour 60 % de leur poids, tandis que le reste est synthétisé par les cellules mammaires à partir de précurseurs à deux ou quatre atomes de carbone. Le lait présente des variations significatives tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Les taux moyens indiqués dans la littérature (33 g/litre) peuvent être utilisés en pratique industrielle lorsque le lait est un mélange de plusieurs animaux.

I.2.3. LES PROTEINES :

Le lait est une source essentielle de protéines pour l'homme, surtout pour l'enfant. Par conséquent, sa teneur en protéines est une caractéristique essentielle de sa valeur commerciale. **(Hamama, 2002)**

La fraction essentielle est composée de protéines (32,7 g/l), dont la caséine, les protéines solubles (albumines et globulines) (19 %) et des protéines diverses (enzymes) (1%). Durant la période de lactation, la glande mammaire est très dépendante des acides aminés pour produire des protéines dans le lait. Le métabolisme des acides aminés dans la glande mammaire est très complexe. Les acides aminés sont transformés en d'autres acides aminés où ils sont oxydés pour générer de l'énergie. La plupart des acides aminés absorbés par la glande mammaire sont utilisés pour la production de protéines dans le lait. **(Michel et Wattiaux, 2000).**

I.2.4. CASEINE :

Les caséines, qui sont la classe dominante des protéines du lait, sont capables de créer facilement des polymères contenant des molécules de type identique ou différent. En raison de l'abondance des groupes ionisables et des parties hydrophobes et hydrophiles de la molécule caséique, les polymères moléculaires formés par les caséines sont très spéciaux. Ils sont composés de milliers de molécules individuelles et forment une solution colloïdale, ce qui donne au lait écrémé une teinte bleue blanchâtre. **(Gosta, 2000)**

I.2.5. MINÉRAUX :

Le lait offre une excellente source de minéraux essentiels pour la croissance des jeunes. La digestibilité du calcium et du phosphore est exceptionnellement élevée dans le lait, en partie grâce à leur association avec la caséine. Ainsi, le lait est la meilleure source de calcium pour la croissance du squelette du jeune et le maintien de l'intégrité des os chez l'adulte. En revanche, la concentration faible du fer dans le lait limite la croissance bactérienne. **(Michel et Wattiaux, 2000)**

Eléments minéraux	Concentration (mg.kg-1)
Calcium	1043-1283
Magnésium	97-146
Phosphate inorganique	1805-2185
Citrate	1323-2079
Sodium	391-644
Potassium	1212-1681
Chlorure	772-1207

Tableau 2: Composition minérale du lait **(Jeantet, 2007)**

I.2.6. LES VITAMINES :

D'après la FAO (1998), la riboflavine (vitamine B2) est une source alimentaire essentielle pour l'homme, qu'elle soit présente à l'état libre ou associée à des protéines et des phosphates à la surface des globules gras. Cette vitamine joue un rôle dans les processus d'oxydoréduction et peut provoquer la destruction de la vitamine C, entraînant ainsi l'apparition de saveurs. Les inconvénients de cette exposition au soleil sont qu'elle est extrêmement sensible à la lumière et que le lait peut avoir perdu entre 50 et 80 % de son activité vitaminique B2.

Vitamines	Teneur moyenne
Vitamines liposolubles	
Vitamines A (+ carotènes)	40µg/100ml
Vitamines D	2,4µg/100ml
Vitamines E	100 µg/100ml
Vitamines K	2 µg/100ml
Vitamines hydrosolubles	
Vitamines C (acide ascorbique)	2mg/100ml
Vitamines B 1(thiamine)	45 µg/100ml
Vitamines B2 (riboflavine)	175 µg/100ml
Vitamines B6 (pyridoxine)	50 µg/100ml
Vitamines B12 (cyanocobalamine)	0,45 µg/100ml
Niacine et niacinamide	90 µg/100ml
Acide pantothénique	350 µg/100ml
Acide folique	5,5 µg/100ml
Vitamine H (biotine)	3,5 µg/100ml

Tableau 3: Composition vitaminique moyenne du lait .(Amiot et al., 2002)

I.3. Propriétés physico-chimique:

Depuis la ferme laitière qui le produit jusqu'à l'unité qui le transforme, il est essentiel de prendre soin attentivement du lait afin de préserver ses qualités. La qualité du lait collecté à la ferme peut être évaluée en se basant sur les critères suivants :

- Caractéristiques physiques : Le lait doit être dépourvu de toute impureté .
- Caractéristiques chimiques : taux de matière grasse, de protéines, d'extrait sec dégraissé .
- Qualité bactériologique : Évaluation de la flore microbienne du lait, afin de garantir une faible présence de bactéries .
- Autres critères : Analyse des cellules (leucocytes : signe de maladies,..) (François, 1986)

Les propriétés physicochimiques du lait sont indiquées dans (T :4)

Densité du lait à 20°C	1,028-1,034
Densité de lait écrémé	1,035-1,036
Densité de la matière grasse	0,92-0,94
I.4. Point de congélation	0,530-0,555
PH à 20°C	6,6-6,8
Acidité titrable	14-17 °D
Activité de l'eau à 20°C	0,9

Tableau 4: Propriétés physico-chimiques du lait Khatir, A., & Zghari, A. (2017).

I.5. Le Marché du lait

Dans le monde, le lait et les produits laitiers jouent un rôle essentiel dans la nutrition des millions de personnes à travers le monde. La demande mondiale de produits laitiers est en constante croissance, en particulier dans les pays en développement à forte croissance démographique (Asie et Afrique). Cependant, la demande a connu une stabilisation (voire une baisse) dans plusieurs pays de l'UE. (FAO, 2022).

Le graphique(f :01)illustre la production mondiale des principaux pays producteurs de lait entre 2013 et 2015 : il est évident que l'Union Européenne occupe la première place en tant que

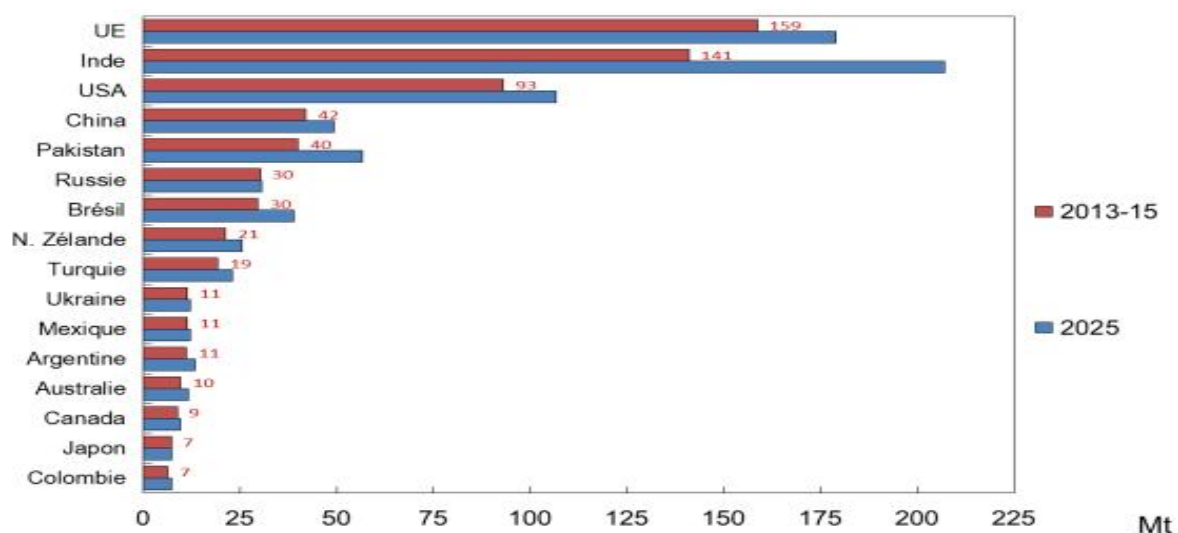


Figure 1:Les principaux producteurs mondiaux de lait: « Millions de tonnes 2013-2015 et envisageables pour 2025 » (Chatelier, 2017)

producteur de lait et marché de lait mondial, malgré son système de portion qui restreint sa production, avec une production moyenne d'environ 159 Mt.

Le deuxième producteur de lait, l'Inde, n'est impliqué que de manière marginale dans les échanges de lait et de produits laitiers (les éventuels surplus de lait transformés en lait en poudre), avec une production moyenne d'environ 141 Mt. Les États-Unis sont suivis par 93 Mt.

En Afrique, la production laitière est encore très limitée pour les produits laitiers. De nombreux pays africains font face à des problèmes pour produire davantage de lait afin de satisfaire les demandes du marché local (situation de déséquilibre entre l'offre et la demande) (Chatellier, 2019).

Au sein de l'Afrique, la consommation individuelle de lait diffère considérablement d'un pays à l'autre (la Mauritanie consomme plus de 100 litres par habitant par an, le Mali et le Niger sont proches de 40 litres par habitant par an, le Sénégal est voisin de 20 litres par habitant par an, le Bénin et le Burkina-Faso et la Guinée et le Togo sont souvent inférieurs à 10). Les disparités découlent de divers éléments tels que le pouvoir d'achat des ménages, le développement ou non des importations, ainsi que l'augmentation démographique.



Figure 2: La production de lait en Afrique de l'Ouest en 1961, 1980, 2000 et 2017 selon les espèces animales (milliards de litres). Chatellier - 2019 - hal.science FAO.

En Algérie, la consommation de lait est la plus importante au Maghreb, avec une consommation moyenne de 140 litres par habitant et par an, ce qui représente environ 5,5 milliards de litres. Mais seulement 55 % des besoins sont couverts par la production nationale, le reste étant comblé par des importations de lait en poudre, qui s'élèvent à 200 000 à 250 000 tonnes par année. Le

deuxième importateur mondial de lait en poudre, après la Chine, est l'Algérie, avec des importations annuelles de 600 à 750 millions d'euros. <https://news.djazagro.com/lait-algerie>. La politique de subvention des prix à la consommation joue un rôle essentiel dans l'aval de la filière lait. De plus, l'État joue un rôle dans la régulation du marché du lait en équilibrant l'offre et la demande de toutes les manières possibles..

La production laitière en Algérie n'est pas suffisante pour être autonome. Dès 1995, le gouvernement a mis en place des mesures incitatives concrètes pour promouvoir la production laitière dans les exploitations, mais les résultats sont inférieurs aux attentes.

La consommation de lait et de ses dérivés a été considérablement élevée. Elle est passée de 34 litres par an par habitant en 1970 à 95 litres par an par habitant en 1995. La consommation a atteint 117 litres par habitant en 2003, puis 117 litres en 2005.

La consommation habituelle est comprise entre 80Kg par an/habitant et 220Kg par an/habitant. Le lait et le produit laitier sont plus consommés en Algérie dans la borne supérieure que dans la borne inférieure de cette fourchette. En Algérie, la consommation de lait et de ses dérivés est supérieure à celle du Maroc (42 litres) et de la Tunisie (102 litres), mais elle est loin de celle des pays développés.

En ce qui concerne la consommation de fromages et de yaourts, elle connaît une augmentation de 5 ou 6 kg par an et par habitant, alors qu'elle était inférieure à 1 kg en 1988. Cependant, elle demeure faible en comparaison avec celle des Marocains et des Tunisiens, qui atteint 10 Kg par an par hab. (Bencharif, (2001)

Les dangers associés au lait et aux produits laitiers sont nombreux et variés. Ces dangers sont généralement regroupés en trois catégories, à savoir biologiques, chimiques et physiques. Ces dangers peuvent contaminer le lait et les produits laitiers en plusieurs points dans la chaîne alimentaire.

I.6. la qualité du lait et le risque microbiologique ,chimique et physique .

Le lait et les produits laitiers constituent un élément clé dans l'alimentation de la population mondiale et continuent de jouer un rôle important et croissant dans l'alimentation de la population croissante des zones rurales et les communautés urbaines [1–3]. En général, le lait et les produits laitiers sont riches en nutriments, ce qui leur confère une teneur élevée en nutriments. protéines de qualité, micronutriments, vitamines et graisses énergétiques [4,5].

Il ne faut pas oublier également que le lait et les produits laitiers, étant des denrées rapidement périssables, peuvent être la source de nombreuses maladies alimentaires. En effet, le lait apporte

ainsi un environnement idéal pour la croissance d'une grande variété de micro-organismes d'origine alimentaire et d'agents zoonotiques [6]. La qualité microbiologique du lait, au moment de la traite d'un animal sain, est théoriquement censée être sans danger pour la consommation humaine. Cependant, une fois secrété par la mamelle, le lait peut facilement être contaminé par des micro-organismes d'altération et des agents pathogènes d'origine alimentaire provenant de diverses sources, notamment les excréments d'animaux, le sol, l'air, les aliments pour animaux, l'eau, l'équipement, les peaux d'animaux et les personnes.

Ainsi, la prévalence de micro-organismes pathogènes et d'altération présents dans le lait et les produits laitiers sont influencés par un grand nombre de facteurs et leurs combinaisons. Ces facteurs peuvent inclure

- ✓ L'état de santé du troupeau laitier.
- ✓ Le niveau d'hygiène dans l'environnement de la ferme laitière.
- ✓ Les conditions de traite et de pré-stockage.
- ✓ Les installations de stockage disponibles et technologies.
- ✓ Pratiques de gestion agricole.
- ✓ Situation géographique et saison [7,8].

En plus de risques microbiens, le lait et les produits laitiers peuvent également contenir des risques chimiques et des contaminants principalement introduit par l'environnement, l'alimentation animale, l'élevage et l'industrie les pratiques. Ainsi, la sécurité sanitaire et la production sont intrinsèquement liées dans la chaîne alimentaire laitière ; de la production en passant par la manipulation et la transformation jusqu'à la consommation. Par conséquent, afin de minimiser les risques associés au lait et aux produits laitiers, il est nécessaire de mettre en place un système continu de mesures préventives. Des mesures commençant par la sécurité des aliments pour animaux, en passant par de bonnes pratiques agricoles et des contrôles à la ferme, aux bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène, à la sensibilisation des consommateurs à la sécurité et à la bonne application des systèmes de gestion de la sécurité alimentaire tout au long de la chaîne laitière [9].

Les risques pour la sécurité alimentaire associés à la consommation de lait cru et de produits laitiers varient considérablement entre pays développés et pays en développement. Alors que le secteur laitier des pays développés est largement industrialisé, caractérisé par l'application courante des technologies de pasteurisation, le secteur laitier dans les pays en développement sont dominés par de nombreux petits producteurs et transformateurs laitiers [9]. Dans la plupart dans les pays africains, le secteur informel qui gère la majeure partie du lait et des produits

laitiers se caractérise par le lait cru vendu par des filières artisanales dépourvues de chaîne du froid et peu ou pas du tout de contrôle réglementaire [10,11].

I.7. Risques liés à la sécurité sanitaire dans la chaîne laitière.

Le risque pour la sécurité sanitaire fait généralement référence à tout agent biologique, chimique ou physique présent dans un aliment, ou l'état des aliments susceptibles d'avoir des conséquences néfastes sur la santé des consommateurs [12].

De tels dangers peuvent survenir dans la chaîne laitière à tout moment pendant la production primaire, la traite, formulation et transformation, emballage et étiquetage, transport, stockage, préparation et service.

Les risques majeurs en matière de sécurité alimentaire associés à la production de lait cru et aux produits laitiers peuvent être mis en évidence. trois catégories : biologique, chimique et physique, comme indiqué dans le tableau 1 [13]. Issu de la production de lait cru tout au long de sa transformation jusqu'au consommateur, le lait est exposé à plusieurs dangers, qui finissent par influencer la sécurité et la qualité du produit final. Certains de ces dangers peuvent provenir de l'élevage pratiques, à travers leur alimentation, leur traite et leur transformation.

Tableau 3. Principales catégories de dangers pour la sécurité sanitaire des aliments associés au lait et aux produits laitiers (adoptés de l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), [13]

Dangers biologiques	Dangers chimiques	Dangers physiques
i. Bactéries pathogènes (y compris leurs toxines) ii. Moisissures/champignons toxigènes iii. Parasites iv. Virus v. Autres risques biologiques	i. Toxines naturelles ii. Additifs alimentaires iii. Résidus de pesticides iv. Résidus de médicaments vétérinaires v. Métaux lourds vi. Contaminants environnementaux vii. Produits chimiques issus de matériel d'emballage	i. Fragments métalliques ii. Fragments d'os iii. Morceaux de verre iv. Insectes ou leurs parties v. Bijoux vi. Pierres/terre/poussière vii. Cheveux /fourrures

D'une manière générale, la production traditionnelle de lait cru et de produits laitiers dans les pays non industrialisés suit à peu près les étapes courantes commençant par la fourniture

d'aliments pour animaux, suivie par la production de lait cru qui peuvent être vendus directement aux consommateurs sans transformation, ou transformés en divers produits traditionnels fabriqués par des transformateurs à petite échelle. Généralement, tout au long de la chaîne laitière dans les pays non industrialisés, le lait peut être consommé sous forme de lait non pasteurisé, de lait chauffé ou transformé en divers yaourts fermentés et fromages produits, comme le montre la figure

I.8. Facteurs de risque liés aux risques microbiologiques dans la production et la transformation des produits laitiers en Afrique.

Provenant d'un animal en bonne santé, le lait cru ne devrait contenir aucun agent pathogène au point de collecte. Cependant, c'est rarement le cas. Généralement, des micro-organismes pathogènes peuvent contaminer le lait cru deux façons. Premièrement, la contamination endogène se produit lorsque le lait est contaminé par un transfert direct d'agents pathogènes du sang (infection systémique) d'un animal infecté dans le lait, ou via une infection dans la mamelle. Le deuxième moyen par lequel le lait frais peut être contaminé, appelé la contamination exogène se produit lorsque le lait est contaminé pendant ou après sa collecte par un animal les matières fécales, l'extérieur du pis et des trayons, la peau et d'autres sources environnementales [14]. Tableau 2 résume les facteurs de risque importants et leurs implications pour la sécurité du lait.

Étape de la chaîne laitière	Importants facteurs de risques	Implications pour la sécurité du lait
Production primaire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Maladies (mammite) ✓ Logement, literie et élevage ✓ Qualité des aliments et de l'eau ✓ La gestion des déchets 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Augmentation de l'excrétion d'agents pathogènes directement dans le lait des animaux malades (y compris les porteurs asymptomatiques). ✓ De mauvaises pratiques de logement et d'élevage augmentent le risque contamination due au stockage élevé, à la concentration de déchets, au stress et aux salissures litière, entraînant une contamination de l'environnement de traite et du lait cru. ✓ Un risque accru de contamination du lait peut résulter de l'utilisation d'une eau de mauvaise qualité pour l'abreuvement du bétail, le lavage et le nettoyage des trayons. ✓ Des aliments contaminés ou mal préparés peuvent augmenter l'excrétion fécale de pathogènes dans le lait et l'environnement de traite.
Collecte de lait	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pratiques de traite ✓ Nettoyage du matériel ✓ Hygiène du personnel 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mauvaises pratiques de traite, notamment des trayons sales, gercés ou fissurés, ✓ Nettoyage et entretien du matériel de traite et ✓ Mauvaise hygiène du personnel peut conduire à une contamination directe du lait cru par des agents pathogènes
Stockage du lait cru •	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilité et efficacité des installations de stockage à froid 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contrôle inapproprié de la température du lait cru, associé à une température généralement élevée dû à une alimentation électrique irrégulière, peuvent conduire à une accélération de la croissance d'agents pathogènes dans le lait pendant le stockage

Emballage	Équipement et matériel d'emballage	✓ Un mauvais emballage, des matériaux d'emballage inappropriés et une mauvaise hygiène peuvent contribuer à la contamination croisée du lait ou ouvrir le lait à la contamination de l'environnement.
Transport et distribution	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mode de transport ✓ Réseau routier entre la collecte du lait centres et places de marché ✓ Maintien de la chaîne du froid 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transport du lait cru entre les fermes et les centres de marché à pied, à vélo, les motos ou autres moyens sans chaîne du froid appropriée permettent la croissance de pathogènes. ✓ Le mauvais réseau routier augmente le temps de transport et distribution de lait cru, et couplée à de mauvaises installations de la chaîne du froid, permet la croissance rapide d'agents pathogènes dans le lait cru
Transformation traditionnelle du lait	<ul style="list-style-type: none"> ✓ pasteurisation/traitement thermique ✓ Pratiques fermentaires ✓ Hygiène du personnel et assainissement des environnements de traitement. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Des températures de pasteurisation inadéquates peuvent ne pas être en mesure d'éliminer les pathogènes dans le lait déjà contaminé, et peut même encourager la propagation plus rapide et la croissance d'agents pathogènes. ✓ Fermentations spontanées (sans levains bien définis), couplé à de mauvais contrôles de temps et de température, peut exposer les produits fermentés aux micro-organismes pathogènes. ✓ Mauvais assainissement des environnements de transformation et hygiène personnelle par le lait les transformateurs peuvent entraîner une contamination directe des produits laitiers transformés par micro-organismes pathogènes.
Pratiques de consommation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Température de stockage au stockage à domicile ✓ Respect des instructions de manipulation et bonne hygiène personnelle 	✓ La Mauvaise réfrigération lors du stockage à domicile des boîtes de lait cru et transformé. Accélère la prolifération des micro-organismes pathogènes. Le manque d'hygiène et le non-respect des instructions de manipulation peuvent entraîner contamination et prolifération de micro-organismes pathogènes.

Tableau 5: Principaux facteurs de risque microbiologiques et leurs implications pour la sécurité dans la chaîne laitière en Afrique.

Au cours de la phase de production primaire, les agents pathogènes peuvent contaminer le lait par diverses voies. Les aliments pour animaux et l'eau potable sont souvent des sources de contamination microbienne. Prédominant parmi les systèmes de production laitière en Afrique sont les petites laiteries rurales dans lesquelles les animaux de ferme sont nourris sur l'herbe, les résidus de récolte et le fourrage cultivé, ou bien ils parcourent les terres à la recherche de pâturages et eau. Par conséquent, la qualité microbiologique des aliments et de l'eau destinés aux animaux laitiers n'est pas systématiquement évalué dans le cadre de ces systèmes, et il existe donc un risque élevé d'ingestion de produits contaminés l'alimentation et l'eau des animaux laitiers en Afrique. Après ingestion d'eau ou d'aliments contaminés, survivre (sporogènes) pathogènes peuvent être expulsés dans l'environnement de la ferme et ensuite s'y fixer aux trayons et mamelles des animaux laitiers. En plus de contaminer les surfaces externes du pis et des trayons, plusieurs pathogènes potentiels, dont les genres *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Micrococcus*, et *Corynebacterium* peuvent coloniser les glandes mammaires des animaux laitiers même sans aucune maladie symptômes [15].

La mammite, une inflammation des glandes mammaires et des tissus du pis, est causée par une grande variété de bactéries, champignons, mycoplasmes et algues communs [16] infectant les glandes mammaires des vaches laitières animales. La mammite affecte négativement la santé animale, la qualité du lait, la sécurité des consommateurs et peut entraîner de graves conséquences. pertes économiques pour la production laitière [17-19]. En Afrique subsaharienne, les deux mammites subcliniques (SCM) et des mammites cliniques (CM) chez les vaches laitières ont été signalées avec des taux de prévalence de l'ordre de 16,1 % à 90,3 % et 4,8 à 25,5 %, respectivement [20-22]. Un rapport récent indique que la prévalence de la mammite subclinique chez les vaches laitières dans certains districts du Rwanda est de 50,4% et le lait collecté les vaches présentant une mammite positive hébergeaient des staphylocoques à coagulase négative (51,5 %), des *Staphylocoques aureus* (20,6%), espèces de *Streptococcus* (10,3%), espèces de *Bacillus* (10,3%), *Streptococcus agalactiae* (5,8%), et *Escherichia coli* (1,5%) [23]. La mammite dans les troupeaux laitiers constitue une contrainte majeure et la maladie a été identifiée comme la principale cause de mauvaise qualité et compromet la sécurité du lait cru dans l'Éthiopie [24]. En général, le lait peut facilement être contaminé avant d'être sécrété par la mamelle. à cause d'une mammite. Bien que la contamination microbienne du lait pendant la traite soit difficile à éliminer complètement éviter [25], il est de la plus haute importance de maintenir un très haut niveau d'hygiène dans les pratiques d'élevage laitier et un nettoyage adéquat des trayons pendant la traite pour une bonne santé de la mamelle et une qualité de lait optimale, et pour assurer la sécurité [26,27].

Une fois que le lait est sécrété par le pis, il peut être contaminé par plusieurs sources, notamment l'air, les matières fécales, la litière, la terre, les aliments pour animaux, l'eau, l'équipement, les peaux d'animaux et les personnes. Un facteur critique affectant la sécurité du lait est l'hygiène de la traite. Une hygiène de traite adéquate réduit potentiellement la contamination micro-organismes et les empêche d'habiter l'environnement immédiat ou la peau des animaux, mains du personnel et du matériel de traite, minimisant ainsi leur propagation pendant la traite [28]. Une forte prévalence d'agents pathogènes dans le lait cru et l'apparition de mammites ont déjà été enregistrées dans les fermes qui pratiquaient une mauvaise hygiène de traite en Afrique [22,29-31]. L'environnement d'une ferme laitière peut être un réservoir d'agents pathogènes d'origine alimentaire et constituent une source majeure de contamination microbienne des aliments crus. lait en raison du contact direct avec le lait. L'utilisation de récipients de collecte non stérilisés (conteneurs) et d'autres des pratiques telles que la traite à mains nues non désinfectées et le fait de permettre aux veaux de se nourrir sans nettoyer les trayons des mamelles exposent le lait à une contamination microbienne. Dans la plupart des petites exploitations laitières du pays Afrique, il n'y a pas de mise en œuvre stricte des procédures de nettoyage et de désinfection des

matériaux utilisé pendant les processus de production, de la traite à la vente des produits finis. Alors que la plupart des agents pathogènes tels que *E. coli*, *Salmonella spp.* et *Campylobacter spp.* habitent le tractus intestinal des ruminants, d'autres, dont *Listeria spp.* et *Bacillus spp.* sont répandus dans la nature et vivent dans les sols et les plantes environnements. Ainsi, ces micro-organismes environnementaux peuvent contaminer le lait par contact direct ou via l'équipement de traite et le personnel de la ferme si de bonnes pratiques de gestion de l'hygiène ne sont pas suivies. De plus, la falsification intentionnelle de lait cru avec de l'eau contaminée a été rapportée [32], une pratique qui constitue potentiellement une autre source majeure de micro-organismes pathogènes au lait cru.

Le stockage et transport du lait cru immédiatement après la traite jusqu'au point de vente ou la transformation est essentielle pour la sécurité et la qualité. Afin de prévenir la prolifération d'agents pathogènes du lait fraîchement collecté, il devrait y avoir des contrôles stricts de temps et de température entre la traite et la transformation des produits laitiers. Idéalement, le lait cru devrait être immédiatement refroidi en dessous 4 °C pour prévenir la croissance microbienne et garantir un lait de haute qualité et sûr pour la transformation et la consommation.

Ceci n'est en pratique pas possible pour la plupart des petits producteurs en Afrique, et donc la pasteurisation et la stérilisation du lait sont fortement recommandées. Ce n'est malheureusement souvent pas le cas. Les installations de refroidissement modernes, y compris la réfrigération mécanique ou les réservoirs de refroidissement, ne sont pas disponibles pour de nombreux petits producteurs laitiers pour des raisons telles que l'investissement initial et les coûts de fonctionnement élevés et problèmes techniques, y compris le manque ou l'approvisionnement peu fiable en électricité. De plus, la majorité des producteurs de lait cru en Afrique sont pour la plupart situés dans des zones rurales isolées avec un mauvais réseau routier, ce qui rend difficile de transporter le lait vers les marchés urbains et les petites unités de transformation. Par la suite, le lait cru est souvent transporté de la ferme aux unités de transformation à petite échelle dans les centres de marché urbains à vélo, motos, animaux (ânes) ou à pied. Les températures ambiantes habituellement élevées, atteignant souvent 35–42 °C dans la plupart des régions d'Afrique subsaharienne, mettent en évidence le problème en accélérant la croissance de la détérioration et les micro-organismes pathogènes pendant le transport du lait cru.

La majorité du lait produit en Afrique est transformée en une variété de produits laitiers traditionnels par des unités de transformation ou des transformateurs à petite échelle. Les produits finaux, y compris ceux fermentés spontanément le lait de type yaourt, les fromages traditionnels et le beurre sont produits avec de légères variations dans la transformation méthodes en fonction du pays ou de la région locale, qui est affectée par les goûts locaux, les

habitudes alimentaires ou traditions culinaires [33,34]. La production de produits laitiers traditionnels africains repose sur des recettes transmises d'une génération à l'autre, et les transformateurs n'ont souvent pas accès à une formation formelle mais apprennent en voyant, en entendant et en pratiquant [34]. Les petits transformateurs de produits laitiers traditionnels manquent souvent d'installations de pasteurisation, de stockage et d'emballage et ne respectent pas une bonne fabrication et pratiques d'hygiène (BPF/BPH), y compris la mise en œuvre de procédures de culture de démarrage pour la fermentation du lait. La transformation du lait en yaourts et autres produits fermentés dans la plupart des régions de l'Afrique repose sur la fermentation spontanée ou le back-slopping où une partie d'un lot précédent d'un produit fermenté est utilisé pour inoculer le nouveau lot [34-36]. Par conséquent, la tradition africaine sur les produits laitiers fermentés peuvent être susceptibles d'être contaminés par des agents pathogènes humains de santé publique préoccupations dues au manque de mesures de contrôle appropriées et au respect des bonnes pratiques de fabrication (BPF) dans les processus de fermentation traditionnels.

I.9. Agents pathogènes présents dans le lait cru et les produits laitiers en Afrique.

Les principaux agents pathogènes préoccupants dans le lait et les produits laitiers comprennent traditionnellement *Mycobacterium bovis*, *Brucella abortus* et *Coxiella burnettii*, qui sont les agents responsables de la tuberculose bovine et une forme de tuberculose humaine, la brucellose et la fièvre Q, respectivement. Malheureusement, même si ces agents pathogènes et leurs maladies semblent être en grande partie éradiqués dans de nombreux pays développés, ils persistent ou réapparaissent dans certains pays d'Afrique [37-41].

-*Mycobacterium bovis*, l'agent causal de la tuberculose bovine, a été détecté dans le lait et les produits laitiers produits dans différents pays africains, dont l'Afrique du Sud [38,42], le Mozambique [43], le Nigéria [44], Tunisie [45] et Zambie [46]. Ainsi, la consommation de lait cru et de produits laitiers continue de constituer un risque majeur d'exposition à *M. bovis* en Afrique. Même si la tuberculose bovine est connue répandue en Afrique, le manque ou le manque de données suffisantes pour exposer le véritable tableau épidémiologique et le fardeau de la maladie dans de nombreux pays africains est une préoccupation majeure, en particulier lorsque le fardeau de la tuberculose bovine pourrait être considérablement sous-estimée chez l'homme [47-49].

-*Coxiella burnettii*, une bactérie Gram-négative intracellulaire obligatoire appartenant à la famille des Coxiellaceae sont l'organisme responsable de la fièvre Q, une zoonose présente presque partout dans le monde, sauf en Nouvelle-Zélande [40,50,51]. Les réservoirs les plus courants de *C. burnettii* comprennent les bovins, les ovins et les caprins, et sont considérées comme les

principales sources d'infection humaine [50]. Ainsi, la consommation de lait non pasteurisé et leurs produits en Afrique peuvent constituer une source importante de contamination humaine par *C. burnetii*, car l'agent pathogène a été détecté dans jusqu'à 63 % des échantillons de lait de vache au Nigeria (40). De plus, *C. burnetii* a été détecté dans des échantillons de lait en Gambie [52] et au Sénégal [53]. La présence de *C. burnetii* dans le lait des échantillons suscitent des inquiétudes quant au rôle du lait comme source d'infection humaine, en particulier dans les régions où le lait non pasteurisé est consommé [54]. Bien que la fièvre Q ne soit généralement pas considérée comme une maladie tropicale, *C. burnetii* a été trouvé comme agent étiologique dans 5 % des cas de pneumonie grave en Tanzanie [55].

De plus, une étude portant sur une cohorte de patients fébriles gravement malades en Tanzanie a révélé 26,2 % de zoonoses, parmi lesquels 30 % auraient été de la fièvre Q [56].

Par ailleurs, *C. burnetii* représente environ 1 à 3 % des endocardites infectieuses en Tunisie et en Algérie tandis que la fièvre Q représente environ 5 % des cas fébriles aigus au Burkina Faso [40]. Environ 9 % des pneumonies communautaires chez les patients âgés plus de 15 ans au Cameroun ont été testés positifs pour *C. burnetii* [40], *C. burnetii* étant le troisième agent de pneumonie fréquemment isolé, après *Streptococcus pneumoniae* et *Mycoplasma pneumoniae* au Cameroun [57].

Les espèces de *Brucella*, notamment *Brucella abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* et *B. canis*, sont toutes capables de provoquer la brucellose chez l'homme, cette maladie étant considérée comme l'une des plus graves fardeaux de santé publique de toute les zoonoses à l'échelle mondiale [58–60]. Les ruminants sont les principaux hôtes de *B. abortus* et *B. melitensis*, et les humains sont infectés en consommant du lait cru et des produits laitiers, par voie directe. Le contact avec des fœtus avortés, des liquides après l'accouchement et la parturition et lors des pratiques d'abattage [61-63]. Bien qu'il existe peu de données sur la prévalence de la brucellose en Afrique, on soupçonne que la maladie pourrait être endémique dans la région en raison du niveau élevé d'infection parmi les troupeaux laitiers dans différentes parties des régions africaines [64]. Banfo et coll. [65] ont estimé que jusqu'à 30 % du lait et des produits laitiers présents dans les points de vente Bamako, au Mali, a été contaminée par *Brucella*. Plus récemment, *Brucella* spp., en particulier *B. abortus*, ont été signalés dans le lait et les produits laitiers avec une forte prévalence dans certains pays africains tels que dont l'Afrique du Sud [66], l'Ouganda [67], le Togo, le Mali, le Burundi, le Cameroun, le Sénégal et le Niger [64].

Ces rapports indiquent que la brucellose ou les micro-organismes responsables sont répandus parmi les producteurs laitiers et les chaînes d'approvisionnement en Afrique, ce qui représente une grave menace pour la santé publique des populations locales, en particulier les

consommateurs de lait cru et de produits laitiers traditionnels, ainsi que les travailleurs des fermes laitières. D'autres agents pathogènes particulièrement préoccupants en matière de sécurité dans la chaîne laitière africaine sont les souches toxigènes de *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* et *Listeria monocytogenes*. Des souches d'*E. coli* toxigène ont été signalées dans le lait cru de différents pays africains tels que le Bénin [68], l'Égypte [69,70], l'Éthiopie [71], le Ghana [72], Nigeria [73,74], Afrique du Sud [75], Tanzanie [76,77] et Zambie [78]. *Escherichia* produisant des toxines *Shiga coli* (STEC), est apparu comme un groupe de souches d'*E. coli* hautement pathogènes caractérisées par la production d'une ou plusieurs toxines Shiga. De même, *B. cereus* est particulièrement préoccupant en matière de sécurité alimentaire et de protection de la santé publique en raison de leur capacité à provoquer des maladies chez l'homme par la production de diverses formes de entérotoxines et toxines émétiques [79,80]. Les souches de *B. cereus* possédant diverses formes de facteurs virulents ont été détectés dans le lait cru et les produits laitiers traditionnels au Ghana [81] et en Côte d'Ivoire [82]. *Listeria monocytogenes*, parmi d'autres agents pathogènes humains, est considérée comme un risque microbiologique et public majeur. C'est une menace associée à la consommation de lait cru. *L. monocytogenes* est traditionnellement un problème majeur de santé publique dans les régions tempérées, notamment en Europe et aux États-Unis, en raison notamment de leur capacité à pousser dans des environnements à basse température [83]. Cependant, ils ont récemment été isolés de différents produits animaux et laitiers à travers l'Afrique. La prévalence et les caractéristiques de *L. monocytogenes* dans du lait cru et des produits laitiers traditionnels au Ghana ont été signalés [84]. *L. monocytogenes* a également été signalé qu'elle était répandue dans le lait d'autres pays africains, notamment l'Égypte [85], Nigéria [86], Maroc [87] et Tanzanie [76]. D'autres agents pathogènes détectés dans le lait et les produits laitiers en Afrique comprennent *Campylobacter jejuni* [88], *K. pneumonia* [89] et *S. aureus* [90,91].

I.10. Perspectives futures pour améliorer la sécurité alimentaire.

Le lait est sujet à de très fortes détériorations ; et ce défi est exacerbé par le fait que la chaleur et le climat en Afrique favorisent la croissance de micro-organismes pathogènes et d'altération de manière hautement significative, dont les aliments périssables comme le lait.

Des efforts visant à améliorer la sécurité microbienne du lait et des produits laitiers en Afrique nécessitera l'engagement de tous les acteurs clés de la chaîne laitière.

I.11. Rôle des gouvernements et des organismes de réglementation.

Le rôle des gouvernements pour garantir la sécurité du lait et des produits laitiers consiste notamment à définir les normes de sécurité nécessaires, en effectuant des inspections et en

mettant en place des mesures pour garantir que les normes sont respectées et avoir un programme d'application solide. Dans ce contexte, il y a le nécessité pour les gouvernements du continent africain d'établir et de légiférer des lois et des réglementations sur la manipulation du lait, de la **ferme à la tasse**. Certaines des normes attendues pour le lait incluront la traite dans des conditions sanitaires, refroidir immédiatement le lait à des températures de réfrigération (inférieures à 4 °C) après la traite, le transport du lait avec des véhicules équipés d'installations de refroidissement appropriées, etc. Les gouvernements doivent également encourager les agriculteurs en leur donnant accès aux installations nécessaires. Par exemple, la mise à disposition de centres de stockage et de distribution centralisés et équipés de systèmes de refroidissement et les installations de tests microbiens garantiront que le lait ne parcourt que de courtes distances à partir du moment de la traite. Jusqu'à refroidissement. De cette façon, le lait ne sera pas soumis à des écarts de température importants qui favorisent la détérioration, garantissant ainsi que le lait introduit dans le système alimentaire est sûr. Il devrait également y avoir un fonctionnement des mesures et des systèmes de surveillance pour suivre et arrêter le transport de lait contaminé dans la chaîne laitière, et ces systèmes de surveillance doivent être accessibles au grand public. Les gouvernements devraient également mener des enquêtes sur les cas épidémiques liés à la consommation du lait pour identifier les sources de contamination dans la chaîne laitière, de nouveaux agents pathogènes et de leurs vecteurs alimentaires, ainsi que des lacunes dans la chaîne laitière qui compromettent la sécurité alimentaire. De telles enquêtes peuvent être réalisées en partenariat avec diverses institutions universitaires et de recherche qui peuvent utiliser les résultats dans la formation de la prochaine génération de personnel chargé de la sécurité et du contrôle des aliments dans le secteur domaines de la science alimentaire, de la technologie alimentaire, de l'agriculture et de la biologie. Il convient de noter que les gouvernements doivent améliorer les exigences en matière de sécurité alimentaire pour répondre à d'autres exigences importantes telles que implications économiques (par exemple, les risques économiques liés à la détérioration des aliments), les partenariats commerciaux et les accords. Enfin, pour développer des habitudes de manipulation des aliments sûres tout au long de la vie au sein de la population, les gouvernements il faudrait mettre en œuvre une approche globale de la sécurité et de l'hygiène alimentaires dans le cadre des programmes d'éducation en commençant par les collèges et lycées pour améliorer les connaissances en matière de sécurité alimentaire chez les élèves et promouvoir un comportement sûr à long terme en matière de manipulation des aliments.

I.12. Rôle des acteurs de la filière laitière.

Les producteurs laitiers, les distributeurs et les transformateurs de lait jouent le rôle le plus important pour assurer la sécurité du lait et des produits laitiers. Le producteur laitier moyen doit avoir les connaissances et formation aux approches préventives telles que la conception de l'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et mise en œuvre, bonnes pratiques d'hygiène (BPH) et bonnes pratiques de fabrication (BPF) dans la manipulation du lait. Connaissance de l'utilisation d'équipements simples tels que des détecteurs de mammites pour évaluer la santé des vaches et les kits de résazurine pour estimer les charges microbiennes dans le lait sont également importants. Les producteurs laitiers doivent également avoir des connaissances sur les bonnes pratiques agricoles (BPA) qui incluent les bonnes pratiques de traite, traitement sans cruauté des vaches pour promouvoir la santé animale, en veillant à ce que les vaches soient nourries uniquement avec des aliments sûrs et l'eau, etc. Les agriculteurs devront également assurer la liaison avec les organismes gouvernementaux nécessaires pour assurer les systèmes de surveillances et assurer un programme de rappel efficace en cas de contamination du lait.

Les agents de la vulgarisation agricole peuvent contribuer à la formation des agriculteurs en matière d'assurance qualité des aliments et les programmes de gestion. À cet égard, les agriculteurs et les agents de vulgarisation peuvent consulter les modules de formation et documents produits par la FAO, car ces documents contiennent des informations utiles qui sont réalisables pour la mise en œuvre dans des contextes de pauvreté en ressources.

Les distributeurs de lait et les transformateurs laitiers ont également un rôle à jouer pour assurer la sécurité du lait dans la chaîne laitière. La transformation du lait par fermentation en yaourts, fromages et autres produits fermentés devrait être réalisée à l'aide de levains bien définis plutôt que par fermentation spontanée [169]. L'utilisation de culture starter est connue pour favoriser la cohérence de la qualité des produits [170], raccourcir le temps de fermentation [171], garantissent la sécurité des produits [172,173] et permettent l'adoption des principes de la microbiologie prédictive. La microbiologie prédictive part du principe que les micro-organismes se comporteront (croîtront et métaboliseront les composés) de manière prévisible dans des conditions environnementales similaires (pH, température, activité de l'eau, etc.), permettant d'évaluer, de prévoir et de quantifier les populations microbiennes et leurs produits en fonction des conditions environnementales [174,175].

En outre, les points de distribution devront être équipés des installations nécessaires pour un transport rapide refroidissement, pasteurisation, test de charge microbienne et transport froid du lait. Entreposage frigorifique et le transport des aliments en Afrique est un défi. Cela n'est pas

seulement dû au climat chaud et humide sur le continent, mais aussi parce que de nombreux pays d'Afrique connaissent une alimentation électrique irrégulière [176,177], ce qui rend difficile la conservation des produits en chambre froide pendant de longues périodes. Cela dit, il y a plusieurs technologies innovantes et équipements de refroidissement sur mesure qui peuvent être adoptés et utilisés dans le secteur laitier en Afrique. Des exemples incluent les chambres de refroidissement par évaporation, également appelées chambres froides à énergie nulle [178]. Cependant, leur valeur dans la chaîne laitière reste à prouver.

Autres technologies innovantes qui pourraient être utiles pour garantir la sécurité microbienne dans la chaîne laitière inclure le développement de réfrigérateurs indépendants de l'électricité et alimentés par l'énergie solaire. Enfin, les consommateurs ont la responsabilité de se renseigner sur les principes de sécurité alimentaire, de suivre les instructions d'étiquetage et respecter les dates limites de consommation indiquées sur les produits laitiers. Ils doivent également se tenir au courant des systèmes de surveillance laitière publiés par le gouvernement et les transformateurs alimentaires et exigent du lait et des produits laitiers sûrs et de qualité auprès des fournisseurs.

I.13. Conclusions.

La consommation de lait et de produits laitiers non pasteurisés continue de poser d'importants problèmes de santé risque pour les consommateurs en raison de la persistance d'agents pathogènes microbiens présentant un problème de sécurité important dans la chaîne laitière en Afrique. Néanmoins, la production et la consommation de lait en Afrique devraient croître au cours des prochaines décennies. Même si ces prévisions laissent présager des perspectives économiques et nutritionnelles positives pour le continent, cela soulève également de sérieuses inquiétudes pour la santé publique, étant donné que le lait et les produits laitiers en Afrique sont fréquemment contaminés par des micro-organismes pathogènes. Il y a donc besoin mettre délibérément en place des systèmes pour assurer la sécurité du lait et des produits laitiers en Afrique continent pour éviter tout impact sanitaire et économique néfaste à l'avenir. Pour minimiser les risques sanitaires associés à la consommation de lait et de produits laitiers, tous les opérateurs de la chaîne alimentaire, y compris les produits laitiers les agriculteurs, les transformateurs, les distributeurs, les détaillants et les consommateurs devraient prendre les mesures nécessaires pour maintenir la sécurité alimentaire. Les gouvernements et les agences de régulation ont un rôle crucial à jouer avec toutes les parties prenantes pour établir des contrôles et des normes nationaux et régionaux, y compris l'inspection et la surveillance pour garantir des contrôles efficaces et des conditions propices à une production, un transport et une production en toute sécurité. stockage du lait et des produits laitiers. L'établissement et la mise en œuvre de

mesures de contrôle et les normes devraient également prendre en compte les caractéristiques uniques de la chaîne laitière dans un contexte particulier. Pays africain. Reconnaissance des petites exploitations laitières et des marchés informels à travers la formation et la certification serait très importante pour garantir la sécurité du lait et des produits laitiers. Le rôle de l'éducation visant à garantir la production, la distribution et la transformation d'un lait sain ne peut être surestimée. Si les consommateurs sont bien informés des dangers liés à la consommation de lait contaminé, ils exigeront les normes de sécurité les plus élevées de la part des distributeurs de lait et des autorités de régulation. Le résultat de tout il s'agirait d'un système laitier fonctionnant bien, apportant non seulement des incitations économiques, mais aussi protège la santé des consommateurs.

Partie bibliographique

Chapitre II: Sécurité sanitaire dans la filière du lait

chapitre II. Sécurité sanitaire dans la filière du lait

La sécurité alimentaire du lait est un enjeu crucial pour garantir la qualité et la santé des consommateurs.

Plusieurs pays ont déjà promulgué des lois sur l'autocontrôle et la traçabilité dans la chaîne alimentaire. Ces lois mettent l'accent sur la nécessité d'utiliser un système de contrôle interne pour la transformation et la distribution des produits. Pour le lait, une obligation est exigée concernant l'agrément des établissements laitiers et des acheteurs (Jakob & Eugster 2016).

Dans le secteur agro-alimentaire, il a été mis en place un autocontrôle en utilisant la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control). La méthode HACCP offre la possibilité de contrôler les risques susceptibles d'avoir un impact sur le produit en surveillant certaines étapes de production (les points clés). Il sera nécessaire d'enregistrer les résultats de la surveillance des points critiques à une fréquence appropriée à l'activité afin de garantir que les risques sanitaires sont en permanence maîtrisés.

La mise en place de ce système permettra de contrôler les risques sanitaires avant qu'ils ne compromettent les produits. Aujourd'hui, les agriculteurs qui ont adopté l'HACCP de manière volontaire continuent d'appliquer ces principes, ce qui signifie que le temps initial a été compensé par la diminution du nombre de produits non conformes.

La fabrication du lait n'est pas soumise à l'HACCP, mais nécessite un contrôle régulier en matière d'hygiène. Il est obligatoire de tenir un registre sur l'élevage des animaux. Ces obligations sont remplies grâce au guide officiel pour l'autocontrôle de la production de lait cru. Aujourd'hui, il n'est applicable qu'au lait de vache ; l'adaptation pour les laits de chèvres et de brebis est prévue pour le début. Jakob, E., & Eugster, E. (2016).

La sécurité sanitaire dans la filière du lait passe par la mise en place des bonnes pratiques d'élevage

II.1. Bonne pratiques en élevage laitier.

Les systèmes d'élevage laitier, où que l'on soit dans le monde, doivent pouvoir allier à la fois la rentabilité, la protection de la santé humaine et de la santé des animaux, ainsi que le respect du bien-être animal et de l'environnement.

Pour répondre à ces attentes et accéder aux marchés, tous les intervenants de la filière laitière, de l'éleveur jusqu'au consommateur, ont leur responsabilité.

Premier maillon de la chaîne, les éleveurs et les producteurs laitiers doivent pouvoir retirer de leur produit une valeur ajoutée, tout en ayant des méthodes de production qui satisfont les demandes des transformateurs et des consommateurs.

Les acteurs de la filière de la production du lait doivent se conformer aux prescriptions édictées par le Guide de bonnes pratiques en élevage laitier, rédigé conjointement par la fédération internationale du lait (IDF) et l'organisation mondiale pour l'agriculture et l'alimentation (FAO). L'utilisation de ce guide doit contribuer à améliorer la qualité et la sécurité sanitaire du lait et des produits laitiers, en mettant en avant la relation entre la sécurité du consommateur et les bonnes pratiques d'élevage à la ferme.

Ce guide de bonnes pratiques destiné à chaque éleveur a été conçu à partir des différents systèmes que l'on peut rencontrer dans le monde mais n'a pas de caractère réglementaire d'application obligatoire. Le but est de fournir un cadre pour mettre en œuvre une démarche qualité à l'échelle de l'élevage en laissant la possibilité à chaque pays de l'adapter à ses propres besoins qu'il s'agisse des demandes sociétales, économiques, ou vis à vis de l'environnement ou du bien-être animal.

II.2. Principes fondamentaux.

Les principes fondamentaux qui s'appliquent à la production, à la transformation et à la manipulation du lait et des produits laitiers sont les suivants :

- ✓ De la production de la matière première en élevage jusqu'au consommateur, tous les produits laitiers devraient faire l'objet de tout un ensemble de mesures de maîtrise. Ces mesures (bonnes pratiques agricoles [BPA] et bonnes pratiques de fabrication [BPF]) devraient permettre d'assurer un niveau approprié de protection de la santé publique.
- ✓ Tout au long de la chaîne de production et de transformation, de bonnes pratiques d'hygiène devraient être appliquées, pour que le lait et les produits laitiers soient salubres et conviennent à leur utilisation prévue.
- ✓ Chaque fois que cela est possible, on devrait s'inspirer des pratiques d'hygiène d'après l'annexe du *Code d'usage international recommandé du Codex — Principes généraux de l'hygiène alimentaire*.
- ✓ La combinaison des bonnes pratiques agricoles et des bonnes pratiques de fabrication devrait être efficace.

Tous les éleveurs et producteurs laitiers, leurs fournisseurs, les collecteurs et transporteurs de lait, les entreprises agro-alimentaires fabriquant des produits à base de lait, les grands distributeurs et

les détaillants devraient faire partie intégrante du système de gestion de la sécurité sanitaire et de l'assurance qualité.

Les bonnes pratiques en élevage laitier devraient assurer que le lait et les produits laitiers sont sains et satisfont les exigences relatives à leur utilisation finale.

II.3. L'objectif principal des bonnes pratiques en élevage laitier.

L'objectif principal des bonnes pratiques en élevage laitier consiste à produire du lait à la ferme avec des animaux en bonne santé, dans des conditions généralement admises. Pour cela, les éleveurs et les producteurs laitiers ont besoin d'appliquer des bonnes pratiques agricoles dans les domaines suivants :

- ✓ La santé animale .
- ✓ L'hygiène de la traite .
- ✓ L'alimentation et l'abreuvement des animaux .
- ✓ Le bien-être animal .
- ✓ L'environnement.

II.3.1. SANTÉ ANIMALE.

Les bonnes pratiques agricoles conseillées pour la santé des animaux sont les suivantes :

- Empêcher l'entrée de la maladie dans la ferme.
- Mettre en place un programme efficace de gestion de la santé du troupeau.
- Employer toutes les substances et médicaments vétérinaires conformément aux prescriptions.
- Avoir des formations adaptées(**Empêcher l'entrée de maladies dans la ferme**)
- Acheter uniquement des animaux dont le statut sanitaire est connu et prendre des mesures à leur introduction dans l'élevage.

Lorsque leur statut sanitaire n'est pas connu, les bovins qui doivent être introduits dans l'élevage devraient être mis en quarantaine, séparés du reste du troupeau pendant un délai approprié. Tenir des registres de tous les mouvements d'animaux vers ou au départ de la ferme.

-Contenir les animaux convenablement pour éviter les risques de propagation de la maladie dans ou entre les fermes.

- S'assurer de la propreté de tout l'équipement et s'assurer de connaître son historique (provenance, utilisations). Prendre des précautions supplémentaires avec des équipements partagés ou empruntés.
- Mettre en place un programme efficace de gestion de la santé du troupeau.
- Utiliser un système d'identification permettant l'identification individuelle de tous les animaux, de la naissance à la mort.
- Élaborer un programme efficace de gestion de la santé du troupeau mettant la prévention en priorité, cohérent avec la situation de l'élevage et qui répond aux exigences régionales et nationales.
- S'assurer régulièrement de l'absence de symptômes de maladie chez les animaux.
- Soigner les animaux malades rapidement et avec un traitement approprié
- Traiter toute maladie, blessure et mauvais état de santé par des méthodes approuvées, après diagnostic précis. Traiter correctement les animaux malades, pour réduire au minimum la prévalence de l'infection et la source de pathogènes.
- Isoler les animaux malades et mettre à l'écart le lait de ces animaux malades ou sous traitement
Pour réduire au minimum la propagation de la maladie, isoler les animaux malades du reste des bovins sur les lieux. Suivre les procédures appropriées pour séparer le lait des animaux malades ou sous traitement (p. ex. traire ces animaux en dernier dans un récipient séparé). Si possible, prévoir des locaux distincts.
- Conserver des enregistrements écrits de tous les traitements et bien identifier et les animaux traités .Il importe que toutes les personnes de l'extérieur (p. ex. les vétérinaires, etc.) et toutes les autres personnes qui s'occupent des bovins laitiers à la ferme sachent quels traitements ont été donnés aux vaches. Mettre en place un système approprié pour identifier facilement les animaux traités (p. ex. colorer les pis traités contre les mammites).
- Maîtriser les maladies animales susceptibles de nuire à la santé publique (zoonoses)
Maintenir les zoonoses chez les animaux à un niveau qui ne menace pas la santé humaine, éviter la transmission directe, grâce à des pratiques convenables de gestion et prévenir la contamination du lait.
- Employer toutes les substances et médicaments vétérinaires conformément aux prescriptions.
- Appliquer les traitements chimiques conformément aux instructions, calculer les doses rigoureusement et respecter les délais d'attente requis.

Les résidus des substances chimiques administrées sont susceptibles de porter préjudice aux marchés du lait. Les producteurs devraient gérer l'emploi de toutes les substances chimiques pour empêcher que :

- des résidus chimiques inacceptables soient présents dans le lait .
- des substances chimiques non adaptées affectent la santé et la productivité des animaux.

Être vigilant vis à vis de toutes les substances chimiques pouvant laisser des résidus dans le lait : détergents, désinfectants, antiparasitaires, antibiotiques, herbicides, pesticides, et fongicides. Le producteur devrait :

- utiliser les substances chimiques uniquement dans le but pour lequel elles sont autorisées — les vaches en lactation ne devraient jamais être traitées avec des produits vétérinaires non recommandés pour le traitement des vaches produisant du lait destiné à la transformation ou, d'une autre façon, à la consommation humaine .
 - lire l'étiquette — elle devrait fournir tous les renseignements sur l'utilisation légale et sûre de la substance .
 - suivre les conseils donnés sur l'étiquette et sur toute fiche signalétique ou évaluation des risques.
 - respecter les délais d'attente (délai minimal pendant lequel on ne devrait pas livrer le lait destiné à la consommation humaine après l'application d'une substance chimique) .
- Respecter strictement les prescriptions du vétérinaire et les délais d'attente spécifiques pour les médicaments utilisés.

Utiliser les médicaments pour traiter les animaux selon les conseils du vétérinaire. Utiliser uniquement les médicaments officiellement autorisés, aux doses recommandées et selon le mode d'emploi indiqués sur l'étiquette ou selon les conseils d'un vétérinaire. L'utilisation de médicaments qui diffère du mode d'emploi recommandé est qualifié comme *non conforme à la notice d'utilisation* et peut prolonger le délai d'attente pour l'utilisation du lait. L'*utilisation non indiquée sur l'étiquette* ne peut se faire que sous surveillance stricte du vétérinaire et en accord avec la législation nationale / régionale.

Tous les substances et médicaments vétérinaires destinés au traitement des animaux qui fournissent des produits destinés à l'alimentation humaine devraient indiquer le délai d'attente dans la notice d'utilisation. Si les instructions de la notice ne sont pas suivies à la lettre, le délai d'attente indiqué ne sera pas valide.

- Entreposer les substances chimiques et les médicaments vétérinaires en lieu sûr et éliminer avec précaution les produits non utilisés ou périmés.

Conserver les substances chimiques et les médicaments vétérinaires dans un endroit sûr, pour ne pas qu'ils soient utilisés mal à propos ou pour ne pas contaminer le lait et les aliments du bétail. On devrait également les éliminer de façon à ce qu'ils ne contaminent pas les animaux ni l'environnement de la ferme.

- Avoir des formations adaptées.

- Disposer de procédures écrites pour détecter et soigner les animaux malades ainsi que pour utiliser les médicaments vétérinaires.

Il est important de s'assurer que la santé du troupeau soit gérée de manière cohérente. Les personnes concernées doivent connaître la stratégie de santé animale appliquée à l'élevage et la comprendre.

Il est bon de posséder une procédure sur la manière d'effectuer les tâches répétables et contrôlables. Elle doit préciser toutes les exigences à respecter, notamment les détails du processus de production, de l'équipement et du matériel, y compris vis-à-vis des risques et des problèmes de sécurité dont il faut tenir compte.

- S'assurer que toutes les personnes qui travaillent dans l'élevage laitier ont reçu une formation suffisante pour s'acquitter de leurs tâches.

La formation doit être, pour chacun, un processus permanent d'amélioration. Les personnes devraient être compétentes afin de comprendre les mesures prises. Cela devrait aussi aider à observer les procédures, les intéressés faisant part de leurs observations pour les améliorer. Préciser qui est chargé de mesures particulières.

-Avoir recours à des intervenants externes compétents et se référer à des sources fiables pour les conseils.

Choisir des professionnels compétents et habilités pour entreprendre les traitements, etc. Avoir recours à des intervenants compétents et se référer à des sources d'information fiables pour les conseils.

II.3.2. HYGIÈNE DE LA TRAITE.

La traite est à elle seule l'activité la plus importante sur la ferme laitière. Les consommateurs exigent des normes rigoureuses pour la qualité du lait. La gestion de la traite vise donc à réduire au minimum la contamination microbienne et physico-chimique. Elle couvre tous les aspects du

processus d'obtention de lait de vache, de façon rapide et efficace, tout en assurant la santé des vaches et la qualité du lait.

La mise en œuvre quotidienne et cohérente des méthodes de traite est un élément important des bonnes pratiques laitières.

Les bonnes pratiques agricoles conseillées pour l'hygiène de la traite sont exposées sous les rubriques suivantes :

- Veiller à ce que les pratiques courantes de traite ne blessent pas les vaches et n'entraînent pas de contamination du lait.
- S'assurer que la traite se fait dans des bonnes conditions d'hygiène.
- S'assurer après la traite que le lait est manipulé correctement.
- Veiller à ce que les pratiques courantes de traite ne blessent pas les vaches et n'entraînent pas de contamination du lait
- Identifier chaque animal individuellement et de manière unique

Toutes les personnes entrant en contact avec les vaches devraient pouvoir les identifier facilement. Le système utilisé devrait être permanent et unique, permettant l'identification de chaque animal, de la naissance à la mort.

Chaque vache à identifier pour des motifs précis (p. ex. vaches fraîches, tarées, traitées ou vaches possédant un lait anormal, en raison de la maladie ou de traitements antibiotiques) devrait être identifiée séparément.

- Bien préparer la mamelle avant la traite

Traire uniquement les vaches dont les trayons sont propres et secs :

- laver et sécher les trayons souillés .
- sécher les trayons humides avant la traite .
- pendant la durée de la traite, avoir de l'eau propre disponible.

Vérifier le pis et les trayons pour déceler tout changement (p. ex. mammite clinique). Avant la traite, extraire le premier jet et en vérifier les éventuelles anomalies.

- Assurer une technique de traite correcte

-Assurer le respect des bonnes techniques de traite ; des techniques défectueuses peuvent augmenter le risque de mammite et blesser la vache.

La technique convenable est la suivante :

- bien préparer les vaches avant la traite .
- éviter toute introduction d'air sur le bord du gobelet-trayeur, dans le cas de traite mécanique .
- éviter les sur-traites .
- retirer doucement les gobelets, s'il y a lieu.

-Mettre à l'écart le lait des animaux malades ou traités

Les vaches dont le lait est impropre à la consommation humaine devraient être traitées en dernier ou dans un seau ou un par système séparé. Jeter le lait anormal quand le risque l'impose.

-Veiller à ce que l'équipement de traite soit correctement installé et bien entretenu

S'assurer de la propreté de l'équipement de traite avant chaque usage. Si on utilise un équipement de traite mobile, cela peut signifier un nettoyage entre chaque usage.

On devrait suivre les recommandations du fabricant et les recommandations locales, régionales ou nationales pour la construction, l'installation, le fonctionnement et l'entretien de l'équipement de traite. Suivre les instructions du fabricant pour l'emploi des agents de nettoyage et de désinfection de l'équipement de traite. Les matériaux constitutifs de l'équipement de traite devraient posséder une résistance convenable.

Aucun matériau entrant en contact avec le lait ou avec les solutions nettoyantes et désinfectantes ne devrait altérer le lait, et on devrait aussi choisir et utiliser les agents nettoyants et désinfectants de façon à ce qu'ils n'altèrent pas le lait.

Suivre les instructions du fabricant lorsque l'on emploie des substances chimiques, des pesticides ou des agents nettoyants dans la laiterie et le poste de traite. Mettre sous clé toutes les substances chimiques non utilisées de façon répétée, à une certaine distance de la laiterie. Au besoin, il faut faire approuver l'emploi de toutes les méthodes ou produits de lutte contre les animaux nuisibles, les oiseaux et les insectes.

-Veiller à un approvisionnement convenable en eau propre :

Pour la traite et le nettoyage de l'équipement entrant en contact avec le lait, on devrait disposer d'une quantité suffisante d'eau propre.

-S'assurer que la traite se fait dans des bonnes conditions d'hygiène.

- Veiller à ce que l'endroit où sont logés les animaux soit toujours propre .On devrait maintenir en tout temps dans l'étable un niveau rigoureux de propreté. L'étable devrait être :

- conçue pour assurer une bonne ventilation et une bonne évacuation des eaux usées et éviter de blesser les animaux .
- d'une taille convenable et être adaptée à la taille des animaux.

Toutes les logettes et les aires de repos devraient être maintenues propres et sèches, au moyen d'une quantité convenable de litière.

- Nettoyer ou gratter régulièrement les passages pour en éliminer le fumier.
- Veiller à maintenir propre le lieu de traite.

Le lieu de traite devrait être conçu pour pouvoir être maintenu propre et en ordre. Il devrait :

- être facile à nettoyer .
- disposer d'un approvisionnement en eau propre .
- posséder des installations de manutention des déchets .
- posséder une régulation suffisante de la température et être suffisamment éclairé.

Aménager les aires de rassemblement pour maintenir un niveau rigoureux de propreté.

- Faire en sorte que les personnes qui traitent suivent bien les règles de base de l'hygiène

Le trayeur devrait :

- porter des vêtements de travail convenables et propres .
- conserver les mains et les bras propres, plus particulièrement pendant la traite .
- couvrir ses coupures ou blessures .
- ne pas avoir de maladie infectieuse.

S'assurer après la traite que le lait est manipulé correctement

- Veiller à ce que le lait soit refroidi dans le délai prévu.

Refroidir le lait le plus tôt possible après la traite pour en abaisser la température au point nécessaire et dans le délai spécifié. Les délais de refroidissement et les températures de stockage devraient se conformer aux limites fixées par la législation nationale.

- Assurer le stockage du lait dans un lieu propre et rangé.

Le lait devrait être entreposé à une certaine distance du poste de traite. L'entrepôt de lait devrait :

- être propre et dépourvu d'ordures, de produits ou de substances chimiques qui ne sont pas constamment utilisés et d'aliments du bétail .

- posséder des postes de lavage et de séchage des mains .
- être facile à nettoyer et posséder un dispositif antiparasitaire.
- Veiller à ce que l'équipement d'entreposage du lait permette de maintenir le lait à la température prévue.

S'assurer que l'équipement d'entreposage du lait est nettoyé avant chaque emploi, de préférence immédiatement après avoir recueilli le lait.

Cet équipement devrait pouvoir maintenir le lait à la température nécessaire jusqu'au moment de la collecte et être construit avec des matériaux qui n'altèrent pas le lait.

Les réservoirs de lait devraient être construits conformément aux normes reconnues, et les systèmes de réfrigération du lait devraient bénéficier d'un programme d'entretien et de service régulier pour prévenir les pannes. Le réservoir de lait devrait être doté d'un thermomètre pour vérifier la température du lait, et on devrait tenir les registres appropriés des températures d'entreposage. S'assurer que tout l'équipement fonctionne correctement.

- Faire en sorte que le ramasseur de lait puisse accéder facilement au lieu de stockage

Faire en sorte que le ramasseur de lait puisse accéder facilement au lieu de stockage pour permettre la collecte du lait sans danger. L'accès aux réservoirs de lait ne devrait pas croiser de trajets utilisés par les animaux.

II.4. ALIMENTATION ET ABREUVEMENT DES ANIMAUX

La santé et la productivité de l'animal ainsi que la qualité et la salubrité de son lait dépendent de la qualité et de la gestion de son alimentation et de son eau. La qualité du lait peut également souffrir de la mauvaise qualité de l'eau utilisée pour nettoyer l'équipement de traite et le poste de traite. Si l'eau est contaminée, les contaminants peuvent diminuer la salubrité et la qualité du lait.

- ✓ Veiller à ce que les aliments et l'eau distribués aux animaux soient d'une qualité convenable.
- ✓ Maîtriser les conditions de stockage des aliments du bétail.
- ✓ Assurer la traçabilité des aliments du bétail acheté à l'extérieur de la ferme.
- Veiller à ce que les aliments et l'eau distribués aux animaux soient d'une qualité convenable
- S'assurer que les besoins nutritionnels des animaux sont couverts

La ration quotidienne en aliments et en eau des animaux devrait correspondre à leurs besoins physiologiques. Les aliments de la ration et leur qualité, y compris la teneur en fibres, devraient

correspondre à l'âge, le poids, le stade de lactation, le niveau de production, la croissance, la gestation, l'activité de l'animal ainsi que le climat.

- Faire en sorte que l'eau donnée aux animaux soit de bonne qualité et que cette qualité soit régulièrement vérifiée et maintenue

Entourer d'une clôture les réserves en eau du bétail pour les protéger d'une contamination accidentelle. Les sources d'approvisionnement en eau devraient être limpides et exemptes d'excréments.

De nombreux contaminants peuvent se retrouver dans l'eau d'approvisionnement et menacer la santé ou la sécurité des personnes, du bétail ainsi que de l'équipement de traite rincé avec cette eau. Les contaminants les plus communs englobent les micro-organismes pathogènes; des produits toxiques tels que les pesticides, le pétrole et les solvants ainsi que les nitrates. S'il y a un doute sur la qualité de l'eau devant servir à l'abreuvement du bétail, contacter les autorités compétentes et faire tester l'eau.

- Utiliser des ustensiles distincts pour manipuler les substances chimiques et les aliments

Ne jamais utiliser l'équipement ou les installations laitiers pour le mélange de substances agrochimiques et/ou de médicaments vétérinaires — des résidus subsisteront sur l'équipement où donneront lieu à une contamination croisée à la faveur de déversements, de leur dispersion dans l'air, du retour de l'eau polluée, etc.

-Veiller à ce que les substances chimiques soient utilisées correctement sur les pâturages et les cultures fourragères.

Conserver un enregistrement fidèle de toutes les applications chimiques dans les enclos cultivés et les pâturages et s'assurer de l'observation rigoureuse des délais d'attente. Toujours se conformer à la notice d'utilisation pour ce qui concerne les doses d'application et les délais d'attente. Prendre note du nombre de jours avant le pâturage et s'y conformer avant d'autoriser l'accès des animaux à un champ traité. Pour ce qui concerne les champs de cultures fourragères, se conformer aux intervalles antérieurs à la récolte ou au nombre de jours avant la récolte.

Vérifier dans les pâturages les signes de dérive du pesticide. Rechercher les symptômes de lésions dues aux herbicides sur les plantes fourragères. Si l'on constate ces symptômes, faire une enquête plus approfondie avant d'autoriser le pâturage des animaux.

Être sensibilisé à la possibilité de dérive du nuage pulvérisé lorsque l'on applique des substances agrochimiques dans des pâturages ou dans des cultures. Cela s'applique également aux fermes

voisines. Prendre les précautions convenables lorsque l'on autorise les animaux à boire de l'eau après les pulvérisations.

S'enquérir de l'utilisation antérieure et en cours de substances chimiques sur la ferme et dans les propriétés voisines, la dérive du nuage pulvérisé pouvant être une source de résidus. À l'achat de pâturages ou de terrains, toujours obtenir des renseignements sur les antécédents des enclos, pour ce qui concerne l'utilisation des substances agrochimiques et/ou réaliser un essai sur les sols et les végétaux, au besoin.

- N'utiliser que des produits chimiques autorisés pour le traitement des aliments pour le bétail et leurs composants, en observant les délais d'attente.

On ne devrait utiliser dans les fermes laitières que les substances chimiques autorisées et on devrait les gérer de façon à éviter leur introduction accidentelle dans les aliments et l'eau et, par voie de conséquence, dans le lait.

Utiliser les substances chimiques conformément aux recommandations du fabricant. Vérifier l'étiquette de toutes les substances que l'on doit utiliser à proximité, sur ou dans les aliments du bétail ou les pâturages pour en déterminer la compatibilité avec l'élevage d'animaux producteurs de denrées alimentaires, les délais d'attente pour le lait et les bonnes doses d'application et les concentrations de produits.-

Maîtriser les conditions de stockage des aliments du bétail.

Séparer les aliments destinés à des espèces animales différentes.

Aucune matière animale ne devrait faire partie des rations quotidiennes des aliments du bétail laitier. Il faut observer les règlements nationaux.

- Stocker dans des conditions satisfaisantes pour éviter la contamination des aliments du bétail

S'assurer que les animaux ne peuvent pas entrer en contact avec les contaminants dans les secteurs où ces produits sont entreposés et mélangés. Ces secteurs devraient être bien aérés, car des émanations toxiques peuvent avoir lieu. S'assurer que les aliments du bétail sont protégés contre les contaminants. Entreposer et manipuler les pesticides, les semences traitées, les aliments médicamenteux et les engrais convenablement. Entreposer les herbicides séparément des autres produits agrochimiques, des engrais et des semences.

Assurer un programme convenable de lutte contre les animaux nuisibles pour les aliments entreposés.

Le foin et les aliments secs devraient être protégés contre un milieu humide. L'ensilage et les autres productions végétales fermentées devraient être conservés dans des conditions hermétiques.

- Eliminer les aliments moisiss.

-Éviter de donner aux vaches laitières des aliments moisiss (veiller particulièrement aux céréales brassicoles, à l'ensilage, au foin, à la pulpe de betterave à sucre et aux céréales), puisque ces substances peuvent renfermer des toxines fongiques qui peuvent passer dans le lait.

-Assurer la traçabilité des aliments du bétail achetés à l'extérieur de la ferme.

-Tous les fournisseurs d'aliments du bétail devraient avoir mis en place un programme d'assurance qualité reconnu.

Lors de l'achat d'aliments pour le bétail, s'assurer que le fournisseur possède un programme d'assurance qualité, qu'il peut contrôler les résidus et les maladies appropriés et tracer les ingrédients jusqu'à leur origine. Demander aux vendeurs les déclarations pertinentes.

- Conserver les enregistrements de tous les aliments et composants d'aliments qui rentrent dans la ferme (factures détaillées ou bons de livraison)

Avoir mis en place un système convenable pour enregistrer et tracer l'origine de tous les aliments ou ingrédients d'aliments reçus à la ferme. S'assurer de pouvoir identifier et tracer tous les traitements appliqués aux aliments du bétail à la ferme (y compris les traitements des cultures et des céréales).

II.5. BIEN-ÊTRE ANIMAL.

Le bien-être animal consiste essentiellement à appliquer des pratiques sensibles et sensées vis-à-vis du bétail présent dans l'élevage. Le bien-être animal concerne principalement le mieux-être de l'animal.

En général, les consommateurs perçoivent les normes rigoureuses de bien-être animal comme un indicateur de la sécurité sanitaire, de l'innocuité et de la grande qualité des aliments. Les normes de bien-être animal font partie des plans de qualité et de salubrité des aliments à la ferme.

Habituellement, les codes de bien-être animal répondent à cinq besoins fondamentaux qui devraient correspondre aux meilleures pratiques agricoles relatives au bien-être animal. Le respect de ces cinq besoins représente le concept global de bien-être animal.

- ✓ S'assurer que les animaux sont préservés de la soif, de la faim et de la malnutrition.
- ✓ Assurer aux animaux un confort approprié

- ✓ Veiller à ce que les animaux soient préservés de la douleur, des blessures et des maladies.
- ✓ Faire en sorte que les animaux n'aient pas peur.
- ✓ Veiller à ce les animaux puissent exprimer des comportements considérés comme normaux pour l'espèce.

- S'assurer que les animaux sont préservés de la soif, de la faim et de la malnutrition

- Apporter une alimentation suffisante (grossière ou non) et de l'eau chaque jour

On devrait donner aux animaux la quantité suffisante d'aliments d'après leurs besoins physiologiques (conformément à l'âge, au poids, au stade de lactation, au degré de production, à la croissance, à la gestation, à l'activité et au climat). La qualité des aliments doit être prise en considération. Si les animaux ont des pâturages de mauvaise qualité à leur disposition, on aura éventuellement à leur fournir du fourrage supplémentaire pour satisfaire leurs besoins.

Prendre en considération la qualité et la teneur en éléments nutritifs du fourrage frais ou conservé, conformément aux besoins des animaux. La ration des animaux devrait être équilibrée (et comprendre une teneur suffisante en fibres). Les animaux devraient avoir de l'eau propre à leur disposition.

- Ajuster le chargement (nombre d'animaux/surface) et/ou la quantité supplémentaire de nourriture pour assurer un apport convenable en eau, en aliments et en fourrages

Lorsque l'on détermine le chargement par rapport à la surface fourragère, on devrait prendre en considération le nombre d'animaux, leurs besoins physiologiques et la qualité nutritive des aliments du bétail. Tous les animaux devraient avoir quotidiennement une quantité suffisante d'eau à leur disposition.

- Eviter que les animaux ingèrent des plantes toxiques ou autres substances nocives

Protéger les animaux des végétaux toxiques. Ne pas distribuer aux animaux des aliments moisiss.

Entreposer les substances chimiques en lieu sûr pour éviter la contamination des pâturages et observer les délais d'attente appropriés pour le traitement des pâturages des plantes fourragères.

-Assurer et maintenir un approvisionnement en eau de bonne qualité, celle-ci est régulièrement vérifiée

Les bovins devraient avoir librement accès à une source d'approvisionnement en eau fraîche et pure. Nettoyer régulièrement les abreuvoirs ou les cuvettes et les inspecter pour s'assurer qu'ils sont pleinement fonctionnels. L'approvisionnement en eau devrait être convenable pour

satisfaire aux exigences maximales de l'animal, c'est-à-dire que les abreuvoirs devraient se remplir suffisamment vite pour qu'aucun animal faisant partie d'un groupe n'ait soif. Toutes les mesures devraient être prises pour réduire au minimum les risques de congélation ou de réchauffement excessif de l'eau d'approvisionnement, au besoin.

L'eau de ruissellement des effluents et des traitements chimiques des pâturages et des cultures fourragères ne devrait pas se retrouver dans l'eau d'abreuvement du bétail.

- Assurer aux animaux un confort approprié.

- Concevoir et construire des logements qui ne présentent pas de danger et permettent une circulation facile des animaux.

Lors de la conception et de la construction des étables et/ou des postes de traite, la libre circulation des animaux devrait être prise en considération. Éviter les culs de-sac ainsi que les voies de passage en pente raide et glissantes.

-S'il y a lieu, laisser suffisamment de place et de la litière propre.

Éviter la concentration d'animaux, même pendant de courtes périodes. Les animaux devraient disposer d'une litière propre, que celle-ci soit en paille (ou équivalent) ou qu'elle soit fournie par des pâturages propres.

-Protéger les animaux des intempéries et de leurs conséquences.

Autant que possible, protéger les animaux des intempéries et de leurs conséquences. Cette notion englobe les extrêmes météorologiques, les pénuries de fourrage, les modifications non saisonnières ainsi que d'autres facteurs de stress dus au froid ou à la chaleur. Envisager de mettre les animaux à l'ombre ou d'autres moyens de rafraîchissement (p. ex. des brumisateurs et des pulvérisateurs), des abris (p. ex. brise-vent) et la distribution de fourrage supplémentaire. Prévoir la protection contre les catastrophes naturelles (p. ex. le feu, la sécheresse, la neige, les inondations) et prendre aussi des dispositions pour pouvoir gagner des points surélevés en cas d'inondation, pour aménager des coupe-feu convenables et organiser l'évacuation des animaux.

- Assurer une ventilation adéquate des étables

Toutes les étables devraient être correctement ventilées afin d'apporter suffisamment d'air renouvelé et évacuer l'humidité, et de permettre la dissipation de la chaleur et prévenir la formation des gaz comme le dioxyde de carbone, l'ammoniac, ou autres.

-Veiller à ce que les sols ne soient pas glissants.

Les sols devraient être conçus de manière à réduire les glissades et les hématomes dus à un sol inégal et irrégulier. Des sols non adaptés peuvent rendre plus difficile la saillie et entraîner des blessures pendant la période de monte.

-Veiller à ce que les animaux ne souffrent pas, ne soient pas blessés ou malades

- Mettre en place un programme de gestion de la santé du troupeau efficace et inspecter régulièrement les animaux

Les animaux devraient faire l'objet de vérifications régulières en vue de détecter des blessures et/ou des maladies. Voir la fiche d'information sur la santé des animaux pour plus de précisions.

-Prévenir les boiteries

Les chemins, les aires, les postes de traite et les étables devraient être construits de façon à réduire au minimum l'incidence de la boiterie.

- Traire régulièrement les animaux en lactation.

Établir un horaire régulier de traite qui tienne compte du stade de lactation et qui ne stresse pas les animaux de façon excessive.

-Ne pas recourir à des méthodes ou des pratiques provoquant des douleurs inutiles.

Les personnes s'acquittant de tâches d'ordre vétérinaire ou de tâches connexes devraient pouvoir faire preuve de compétence, plus particulièrement en ce qui concerne les procédures qui pourraient causer des douleurs (p. ex. brûlage du cornillon naissant ou écornage, castration, etc). Se conformer aux règlements nationaux concernant ces pratiques ou d'autres pratiques (comme le marquage à chaud, l'amputation de la queue, les autres amputations, etc.). Une bonne hygiène est essentielle aux opérations de type chirurgical. Au besoin, considérer d'autres pratiques d'élevage.

Respecter des pratiques convenables pour le vêlage et le sevrage.

Élaborer un plan de vêlage convenable, prenant en considération des questions telles que le choix du taureau (pour faciliter le vêlage) ; des installations de vêlage sans danger ; la vérification régulière des animaux pour qu'une aide prompte et expérimentée puisse être apportée au besoin.

Les veaux devraient être nourris au colostrum peu après la naissance.

- Assurer des conditions de commercialisation des veaux convenables.

Les tout jeunes veaux ne devraient pas être vendus tant qu'ils ne sont pas suffisamment robustes (p. ex. poids convenable et nombril sec). Des conditions convenables de transport devraient également être suivies et respecter les règlements nationaux quand ils existent.

- Lorsque les animaux doivent être tués à la ferme, éviter les douleurs inutiles.

Lorsqu'il est nécessaire de tuer des animaux malades ou souffrants, éviter les douleurs inutiles.

- Éviter les mauvaises techniques de traite susceptibles de blesser les vaches.

De mauvaises techniques de traite peuvent affecter le bien-être et la production des vaches.

L'équipement de traite devrait faire l'objet d'un bon entretien et d'une maintenance régulière.

- Faire en sorte que les animaux ne subissent pas le stress.

Assurer un bon savoir-faire en élevage et fournir une formation adaptée.

Le savoir-faire en élevage est un facteur clé du bien-être animal. Sans compétence et diligence ce bien-être sera compromis.

Un éleveur compétent devrait pouvoir :

- ✓ Reconnaître si les animaux sont en bonne santé ou non .
- ✓ Interpréter un changement de comportement des animaux .
- ✓ Savoir quand un traitement vétérinaire est requis .
- ✓ Mettre en œuvre un programme planifié de gestion de la santé du troupeau (p. ex. traitements préventifs, programmes de vaccination au besoin) .
- ✓ Mettre en œuvre des programmes appropriés d'alimentation des animaux et de gestion des pâturages.
- ✓ Reconnaître si le milieu général (intérieur ou extérieur) est favorable à la bonne santé et au bien-être des animaux .
- ✓ Posséder les compétences en gestion en rapport à la taille et aux exigences techniques du système de production .
- ✓ Manipuler les animaux avec compassion et convenablement, anticiper les problèmes et prendre les mesures nécessaires de prévention.

Les éleveurs et les producteurs laitiers devraient connaître tous les règlements nationaux et les plans d'assurance qualité ainsi que les normes clés de l'industrie concernant la qualité et la salubrité des produits, etc. et s'y conformer. Ils devraient assurer le maintien des enregistrements pour démontrer qu'ils respectent des règlements ou des plans d'assurance qualité. Les personnes participant déjà à la gestion des animaux ou à leur élevage devraient se tenir informées des avancées technologiques pouvant prévenir ou corriger les problèmes de bien-être animal.

- S'assurer que les animaux peuvent exprimer un comportement normal.

- Donner à tous les animaux la place convenable pour exprimer un comportement normal

Les bovins sont grégaires. La gestion et l'élevage du troupeau ne devraient pas nuire aux interactions sociales. Cela signifie aussi leur donner suffisamment de place.

Au cours de l'inspection, ou des inspections journalières des animaux, être attentif à tout comportement anormal.

S'assurer que chaque animal dispose de l'espace adéquat pour se nourrir convenablement et qu'il se nourrit effectivement. Le manque d'appétit peut être un premier symptôme de maladie.

On devrait conduire les taureaux de reproduction de manière à favoriser leur placidité.

II.6. ENVIRONNEMENT.

De plus en plus, les consommateurs sont soucieux de concilier production alimentaire et environnement. À cette fin, il importe que les producteurs laitiers réduisent au minimum tout dommage à l'environnement du fait de leur activité. La principale source éventuelle d'atteinte à l'environnement est la pollution due au fumier, au lisier, au jus d'ensilage, etc.

Les bonnes pratiques agricoles conseillées pour respecter l'environnement sont exposées sous les rubriques suivantes :

- ✓ Avoir un système de gestion des déchets approprié.
- ✓ S'assurer que les pratiques en élevage laitier n'ont pas d'effet négatif sur l'environnement proche de la ferme.

- Avoir un système de gestion des déchets approprié

- S'assurer que les déchets sont stockés de façon à réduire au minimum le risque de pollution de l'environnement.

L'emplacement des lieux de stockage des déchets, p. ex. les tas de fumier, devrait être choisi convenablement. Inspecter régulièrement les fosses permanentes de lisier et les fumières permanentes pour y déceler des signes de fuites et une rupture imminente pour réduire au minimum le risque de ruissellement polluant pour l'environnement. S'assurer que les autres déchets, par exemple les emballages d'ensilage de plastique, sont éliminés correctement pour empêcher la pollution de l'environnement.

- Gérer les pâturages de façon à éviter le ruissellement consécutif à l'épandage des fumiers de la ferme en respectant les conditions locales.

Avant l'épandage du fumier, tenir compte des conditions météorologiques et des types de sols. Appliquer les mesures appropriées, p. ex. des zones tampons plus larges, pour empêcher le fumier de se rendre jusque dans les cours d'eau.

Envisager d'adopter un plan de gestion du fumier qui précise les secteurs où se trouve un risque élevé de pollution à la ferme. Pour l'épandage du fumier, observer les calendriers et quantités réglementaires.

Tous les fumiers biologiques — y compris les lisiers — devraient être incorporés au sol dès que cela est faisable, compte tenu des conditions pédologiques et des conditions météorologiques prédominantes. On ne devrait pas épandre de fumiers et d'engrais sur un sol gorgé d'eau, à pente raide ou gelé, où il y a risque de ruissellement.

Un plan simple de gestion des déchets aidera à déterminer le moment, le lieu et la dose d'épandage des fumiers, des lisiers et des autres déchets biologiques, de façon à réduire au minimum le risque de pollution.

On devrait considérer les éléments suivants dans la mise en place d'un plan de gestion des déchets :

- ✓ éviter les risques de pollution des cours d'eau, des étangs, des lacs, des réservoirs, des puits, des réserves souterraines d'eau localisées dans les terrains peu profonds et contenant des fissures.
- ✓ éviter les risques de pollution des habitats comme les zones forestières et les zones protégées pour des raisons écologiques.
- ✓ assurer le maintien de zones tampon à proximité de zones qui présentent des aspects de vulnérabilité comme les cours d'eau et les habitats protégés.
- ✓ prêter une attention particulière aux terrains en pente, aux terrains constitués de sol lourd ou imperméable ainsi qu'aux terrains qui comportent des risques d'inondation.
- ✓ optimiser l'application des fertilisants sur les sols très fertiles, comme par exemple les sols contenant de hauts niveaux de phosphore.
- ✓ considérer les conditions prévalentes de la température et de l'état des sols au moment de l'application des fertilisants comme le gel et la pluie sur les terrains gonflés d'eau.
- ✓ connaître les normes nationales et régionales régissant la qualité de l'environnement.

- S'assurer que les pratiques en élevage laitier n'ont pas d'effet négatif sur l'environnement proche de la ferme.

-Maîtriser sur la ferme les effluents laitiers.

Les producteurs devraient adopter des systèmes permettant d'éviter la contamination de l'environnement proche. Les réservoirs de jus d'ensilage, d'eaux polluées et d'autres substances polluantes doivent être situés en lieu sûr, et des précautions doivent être prises pour que les accidents n'entraînent pas la pollution des réserves locales en eau.

Éviter d'utiliser ou d'éliminer des substances agrochimiques ou des médicaments vétérinaires dans les endroits où les drains, l'eau de surface ou les eaux souterraines peuvent pénétrer dans l'environnement proche.

- Utiliser convenablement les produits chimiques (engrais, produits phytosanitaires et vétérinaires) de façon à éviter la contamination de l'environnement proche de la ferme

Le terme « Substance agrochimique » englobe les substances chimiques utilisées sur la ferme (p. ex. substances à pulvériser dans les pâturages, herbicides et agents de protection des semences) de même que les détergents et les désinfectants utilisés dans la laiterie. S'assurer de l'entreposage sûr et sécurisé de ces produits, loin de la laiterie.

Dans la laiterie ou à la ferme, utiliser seulement des substances chimiques homologuées ; lire l'étiquette et suivre rigoureusement les instructions, notamment observer les délais d'attente.

S'assurer de l'élimination sans danger des substances chimiques dont la date de péremption est passée ainsi que des récipients vides.

- Veiller à ce que l'aspect général de l'élevage laitier soit satisfaisant en tant que lieu où sont collectés des produits de très bonne qualité.

Afin de réduire les effets négatifs de la production laitière sur le milieu et aussi de donner une image positive de cette activité, les producteurs laitiers devraient veiller à ce que les routes donnant accès aux fermes ainsi que les bâtiments soient bien.

II.7. DESCRIPTION DE L'INFECTION BRUCELLIQUE

La brucellose est une maladie infectieuse commune à l'Homme et à de nombreux animaux. Anthroozoonose due à des coccobacilles, la brucellose est déterminée par des bactéries du genre *Brucella*.(Cisse Aissa, 2015)

La brucellose est une zoonose contagieuse et très répandue chez les animaux domestiques et sauvages dans plusieurs régions du monde.(Franc *et al.*, 2018).

La brucellose est une maladie ancienne qui a porté différents noms au fil du temps. En fonction du principal symptôme clinique (la fièvre) et du lieu géographique : Fièvre de Malte, fièvre méditerranéenne, fièvre ondulante, fièvre de Gibraltar, fièvre du Rocher et fièvre napolitaine (Rossetti *et al.*, 2017).

II.7.1. Brucellose animale

Est une septicémie, suivie de diverses localisations viscérales secondaires, toujours à tendance reproductive prononcée. Il s'agit donc d'une maladie de la reproduction :

- chez les mâles : épидидymite, orchite, infertilité.
- chez les femelles : glande mammaire et site utéroplacentaire.

Ces dernières localisations sont d'une part responsables de l'élimination des bactéries du lait au fil des années ; d'autre part des fausses couches à répétition (Garin-Bastuji *et al.*, 2006)

II.7.2. Brucellose humaine

La brucellose humaine survient là où survient la brucellose animale. Par conséquent, jusqu'à 8% de la population exposée est touchée dans certaines régions (Garin-Bastuji *et al.*, 2006)

La brucellose humaine est une maladie polymorphe.

La brucellose se transmet généralement lors d'une fausse couche ou d'un accouchement. Des concentrations élevées de bactéries trouvées dans l'eau fœtale des animaux infectés.

Au-delà du seul réservoir animal, il convient également de considérer une éventuelle survie de l'organisme dans l'environnement qui peut éventuellement jouer un rôle dans l'épidémiologie de la maladie. La survie de *Brucella (abortus et melitensis)* est influencée par différents éléments tels que la température, le pH ou encore l'humidité (Bervas *et al.*, 2006).

II.8. Suivre de brucella dans les produits alimentaires

La contamination des produits laitiers par les espèces de *Brucella* a montré une prévalence variable selon le pays et la zone géographique étudié (Dadar *et al.*, 2019).

Par exemple, la prévalence de la brucellose dans les pays à revenus moyens et faibles est élevée en raison de diverses espèces de bétail impliquées, de différents systèmes de gestion et de programmes vétérinaires et médicaux nationaux ou régionaux spécifiques (McDermott *et al.*, 2013). Il convient de noter que différentes méthodes indirectes et directes, avec des sensibilités et des spécificités différentes, ont été appliquées pour la détection des espèces de *Brucella* dans les produits laitiers, bien que l'isolement bactérien soit toujours reconnu comme la " méthode d'or " pour le diagnostic de la brucellose.

La prévalence de *Brucella spp.* dans le lait contaminé semble être d'une grande valeur pour l'évaluation du risque dans les populations à haut risque, compte tenu du fait que *B. melitensis* et *B. abortus* infectent l'homme par la consommation de produits laitiers contaminés provenant de bovins, chameaux, chèvres ou mouton (Franc *et al.*, 2018) (Dadar *et al.*, 2019).

La maladie entraîne des conséquences sérieuses dans les élevages. Les avortements sont responsables des pertes les plus importantes.

Par conséquent, le mode de transmission le plus courant des animaux aux humains est le contact direct avec les produits d'animaux infectés : urine, lait, sang, sécrétions vaginales, placenta, produits d'avortement et la transmission indirecte par des objets contaminés par ces mêmes produits peut aussi être envisagée.

II.8.1. Contamination directe

Elle concerne 75% des cas. Elle peut se produire à travers la peau ou les muqueuses (par blessure ou peau exfoliée), par contact direct avec les fluides et les tissus corporels d'animaux infectés, vivants ou morts, carcasses, produits d'avortement, produits sales (déchets, matières fécales...), ou contact accidentel au laboratoire (opérations de culture)

II.8.2. Contamination indirecte

Elle représente 25% des cas, par ingestion de produits laitiers non pasteurisés (cru ou produits laitiers infectés), ou de la viande animale insuffisamment cuite Infecté(voir fig ...), ou par ingestion de légumes crus souillés de matières fécales ou de mains polluées ou inhaler de la poussière de déchets dans une grange vide, ou des poussière lors de la manipulation de produits sales, ou aérosols polluants dans les laboratoires ou abattoirs, ou exposition accidentelle à des souches vaccinales pendant la production et la vaccination des ovins (ou caprins).

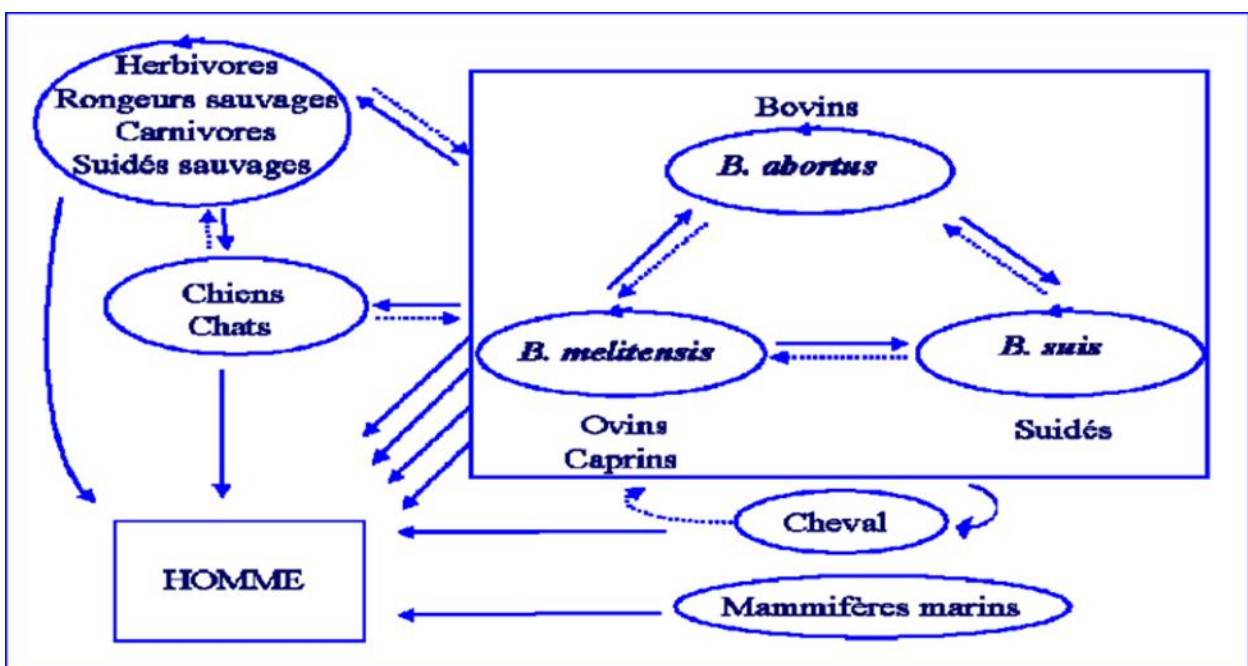


Figure 3: Interrelations entre l'homme et les animaux réservoirs (Garin-Bastuji, 1993b)

Chapitre III: Méthodologie de la recherche

chapitre III. Méthodologie de la recherche

III.1. Cadre de l'étude

III.1.1. Région d'étude

La Wilaya de M'sila, d'une superficie de 18175 Km², se situe à 248 km au Sud-Est d'Alger. Elle est limitée au Nord par les Wilayas de Bouira, Bordj Bou Arreridj et Sétif, à l'Est par Batna et Biskra, à l'Ouest par Djelfa et Médéa et au Sud par Djelfa et Biskra. Elle est composée de 47 communes regroupées en 15 daïras depuis son accession au rang de wilaya en 1974. Sur le plan géographique, elle est délimitée au Nord par les monts du Hodna, à l'Est par les monts du Belezma, à l'Ouest par les monts d'Ouled Nail et au Sud par les monts du Ziban. Elle est également entourée par sept wilaya, Médéa, Bouira, Bordj-Bou-Arreridj et Sétif au Nord, Batna à l'Est, Djelfa à l'Ouest et Biskra au Sud.

La région de M'sila se situe à une altitude d'environ 500 mètres et en latitude 35°40'N et longitude 04°30'E (A.N. A.T, 2004). Le climat de la wilaya est de type continental et est soumis en partie aux influences sahariennes. L'été est sec et très chaud, tandis que l'hiver est très froid. Sur le plan pluviométrique, la zone la plus arrosée se trouve au nord et reçoit plus de 4800 mm de pluie par an (Djebel Echadouk-chott de Ouenougha), tandis que la zone la plus sèche est située à l'extrême Sud de la Wilaya et reçoit moins de 200 mm de pluie par an (ANNUAIRE STATISTIQUE, 2014).

La région de M'sila possède une importante superficie agricole, principalement céréales, maraichage et arboriculture. La wilaya est située à la croisée des deux grandes chaînes de montagnes, l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien, dans une zone de transition. La répartition géographique. ATALLAOUI, K., BENMEHAIA, R., & DJOUDI, A. (2017).

La Wilaya de M'sila est une Wilaya à vocation agro-pastorale et ce grâce à l'importance de ses parcours.

Le territoire de la wilaya s'étend sur une superficie totale de 1.817.500 ha répartie ainsi qu'il suit:

- ✓ La surface agricole utile est de l'ordre de 277 592 ha soit 15,25 % du territoire de la Wilaya.
- ✓ Les terres de parcours et pacages occupent une superficie de 1 029 564 ha soit 56.65 % de la superficie Agricole totale

- ✓ Les forêts et halfa couvrent une superficie de 349 985 ha soit 19.26 % du territoire de la Wilaya
- ✓ -Enfin, les terres improductives avec 170 610 ha composent 09.39 % de la surface totale.

Les tableaux suivants affichent les potentialités agricoles de la wilaya (statistique de 2015)

CHEPTEL

	Ovin	Caprin	Bovin	camelin	Equins
M'Sila	1630000	32700	145000	1620	820

PRODUCTION ANIMALE

	Viande (Qtz)		Œufs (1000 U)	Lait (1000 l)	Miels
	Rouge	Blanche			
M'Sila	1630000	117400	32700	145000	1620

VALEUR DE LA PRODUCTION VEGETALE

X 1000 DA	Valeur de la production végétale	Valeur de la production animale	Valeur de la production agricole
M'Sila	19 379 865	32 880 257	52 260 122

Tableau 6: Les tableaux suivants affichent les potentialités agricoles de la wilaya

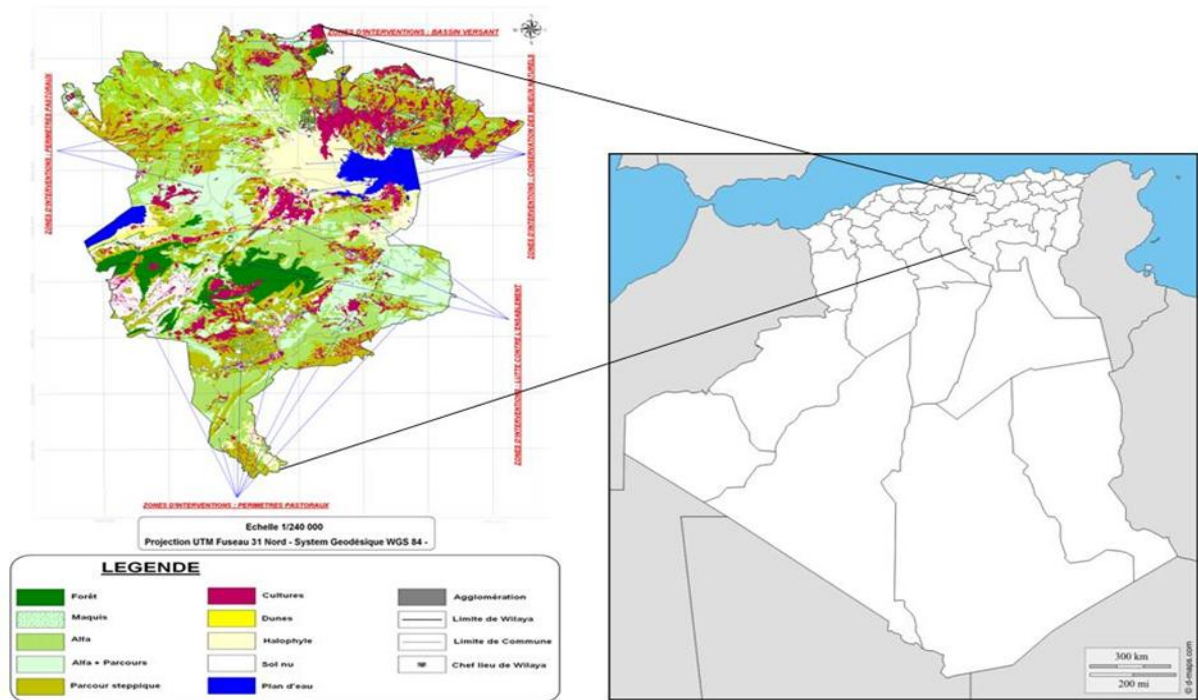


Figure 4: Localisation de la région d'étude Carte d'occupation des sols de la wilaya de M'sila . (Conservation des forêts de M'sila, 2012)

III.2. MATERIELS ET METHODES

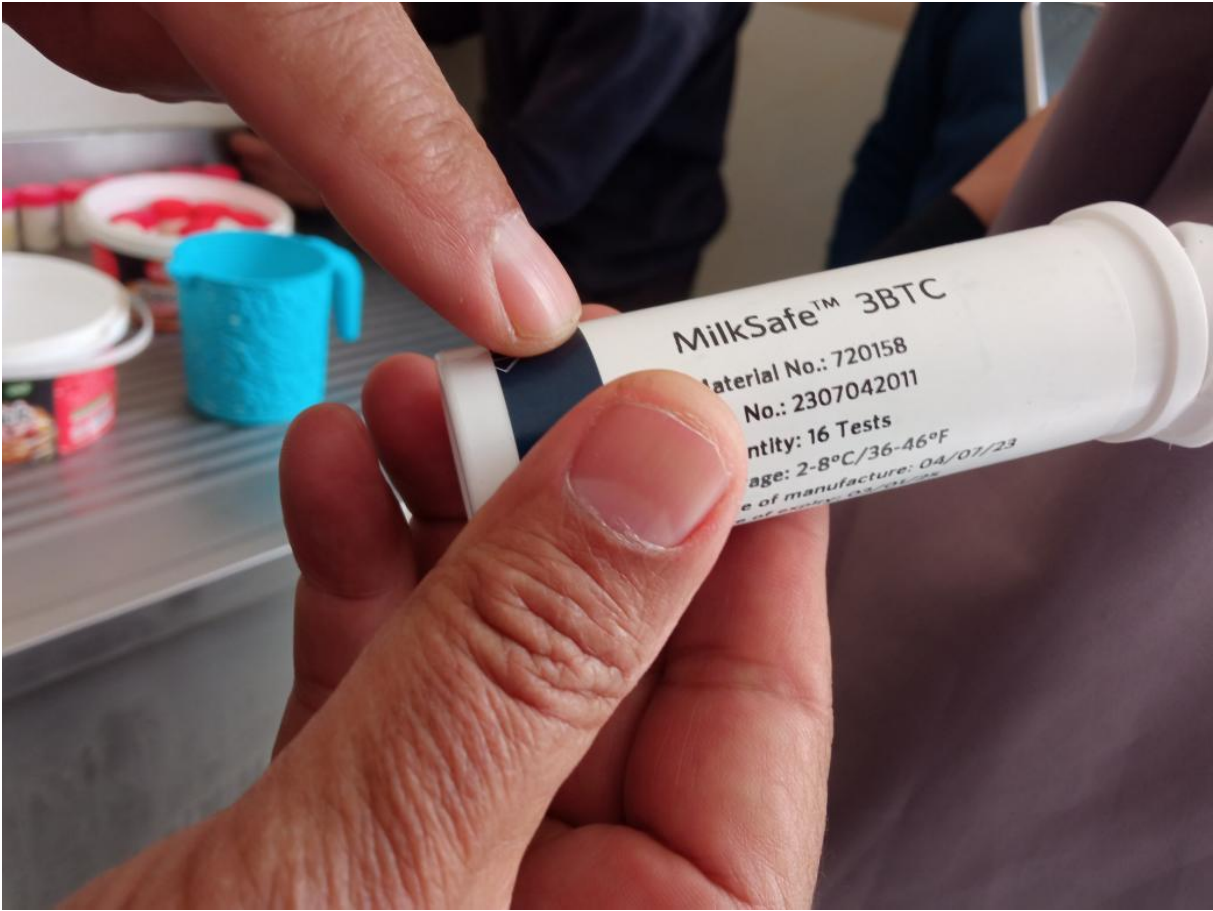
-Un enquête sur le terrain à la zone d'Al-Ma'athar située à Bou Saada

Nous avons visité la Direction de l'Agriculture et elle nous a montré quelques agriculteurs et quelques collecteurs de lait de cette région.

Chaque jour, un camion-citerne se rend dans les fermes afin de collecter le lait. Avant d'extraire le lait du réservoir de la ferme, le conducteur (également connu sous le nom d'essayeur) réalise des tests afin de vérifier la qualité du lait. Il surveille la température, l'aspect et l'odeur du lait et collecte des échantillons afin d'évaluer la quantité de matière grasse, de protéines et de lactose.









80 % du lait est destiné à la laiterie, où a lieu le processus de pasteurisation, et 20 % est destiné aux restaurants traditionnels et aux magasins de fabrication de fromages et de produits laitiers de toutes sortes, parfois dotés d'un certificat de la qualité sanitaire

III.3. La qualité sanitaire du lait.

La qualité sanitaire du lait est définie comme l'assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur lorsqu'ils sont préparés et consommés conformément à leur usage destiné.

Contrôle de la qualité : Le contrôle de la qualité du lait est effectué à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement, depuis la ferme jusqu'au magasin. Les échantillons sont prélevés et analysés par des laboratoires interprofessionnels pour vérifier les teneurs en matière grasse et en protéines, la qualité bactériologique et l'absence de résidus d'antibiotiques.

Réglementation : La réglementation européenne, le paquet hygiène, décrit les obligations pour tous les intervenants de la filière laitière. Le principe de ces textes est basé sur une obligation de résultats et la responsabilisation des opérateurs.

Bonnes pratiques d'hygiène : Les éleveurs et les transformateurs doivent suivre des guides de bonnes pratiques d'hygiène pour garantir la qualité sanitaire du lait. Ces guides couvrent les aspects de l'élevage, de la collecte et de la transformation du lait.

Importance de la maîtrise du vivant : Pour les fromages au lait cru, la maîtrise du vivant est particulièrement décisive pour assurer la qualité sanitaire et organoleptique du produit.

Rôle de l'État : Dans certains pays, comme l'Algérie, l'État joue un rôle important dans la régulation du secteur laitier, notamment en matière de sécurité alimentaire. Cela inclut des mécanismes de prix administrés et de quotas pour favoriser l'importation de produits laitiers à bas prix.

Contrôle des laboratoires : Les contrôles de qualité sont souvent confiés à des laboratoires professionnels privés, qui analysent les échantillons de lait pour vérifier sa qualité et sa sécurité.

Soutien technique : Des aides importantes sont fournies pour l'application du droit alimentaire et pour l'élaboration d'aides à l'interprétation, de systèmes HACCP, des tâches du laboratoire national de référence et pour l'application du droit alimentaire.

Importance de la désinfection : La désinfection régulière des cuves de stockage du lait et l'adoption d'un système rigoureux de nettoyage en place (CIP) sont des mesures essentielles pour maintenir la qualité et la sécurité du lait.

Solidarité dans la filière : Les professionnels laitiers sont solidaires pour maîtriser la qualité sanitaire des produits laitiers, car un problème sanitaire sur un produit peut avoir un impact négatif sur toute la filière.

La situation de ferme laitière qui ne respecte pas les normes d'hygiène est préoccupante pour la sécurité sanitaire du lait et des produits laitiers. Voici quelques éléments à prendre en compte :

-Problèmes de santé animale

-Les animaux infectés peuvent contaminer le lait et les produits laitiers.

-Les conditions de vie et d'alimentation des animaux peuvent être défavorables, ce qui peut augmenter le risque de maladies.

-Les éleveurs doivent veiller à la santé et au bien-être de leurs animaux.

Problèmes de qualité du lait

-Le lait non pasteurisé peut contenir des bactéries et des virus, ce qui peut causer des maladies.

-La qualité du lait dépend de la santé des animaux, de la qualité de l'alimentation et des conditions de production.

-Les éleveurs doivent respecter les normes de qualité du lait et des produits laitiers.

Problèmes de sécurité sanitaire

-La contamination du lait et des produits laitiers peut causer des maladies graves, notamment la brucellose.

-Les éleveurs doivent prendre des mesures pour éviter la contamination du lait et des produits laitiers.

-Les autorités sanitaires doivent surveiller les fermes laitières pour garantir la sécurité sanitaire du lait et des produits laitiers.

-Mesures à prendre.

-Les éleveurs doivent respecter les normes d'hygiène et de qualité du lait.

-Les autorités sanitaires doivent surveiller les fermes laitières et prendre des mesures pour garantir la sécurité sanitaire du lait et des produits laitiers.

-Les consommateurs doivent être informés des risques liés à la consommation de lait et de produits laitiers non pasteurisés.

En résumé, la situation des fermes laitières qui ne respectent pas les normes d'hygiène est préoccupante pour la sécurité sanitaire du lait et des produits laitiers. Les éleveurs et les autorités sanitaires doivent prendre des mesures pour garantir la qualité et la sécurité du lait et des produits laitiers.



Chapitre IV :

Résultats et discussions

chapitre IV. Résultats et discussions

Evolution saisonnière (mensuelle) de la brucellose dans la wilaya de M'sila

Ratchet circular scan test : 3-month peak: **April to June** 51.5% of events Test statistic = 33.64 P < 0.005

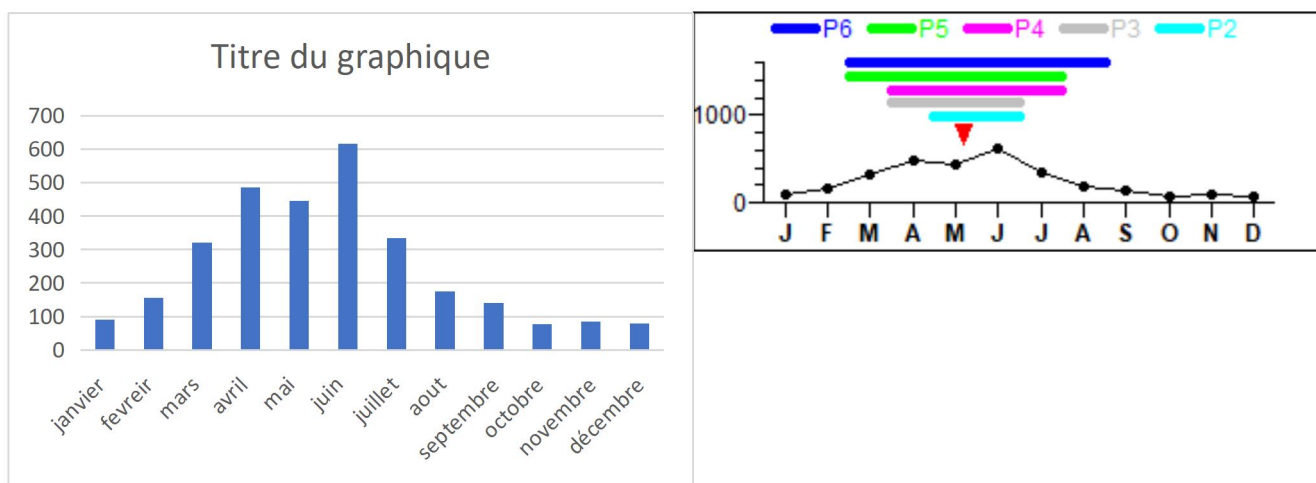


Figure 5: graphique représentant les périodes de propagation de la brucellose à M'Sila

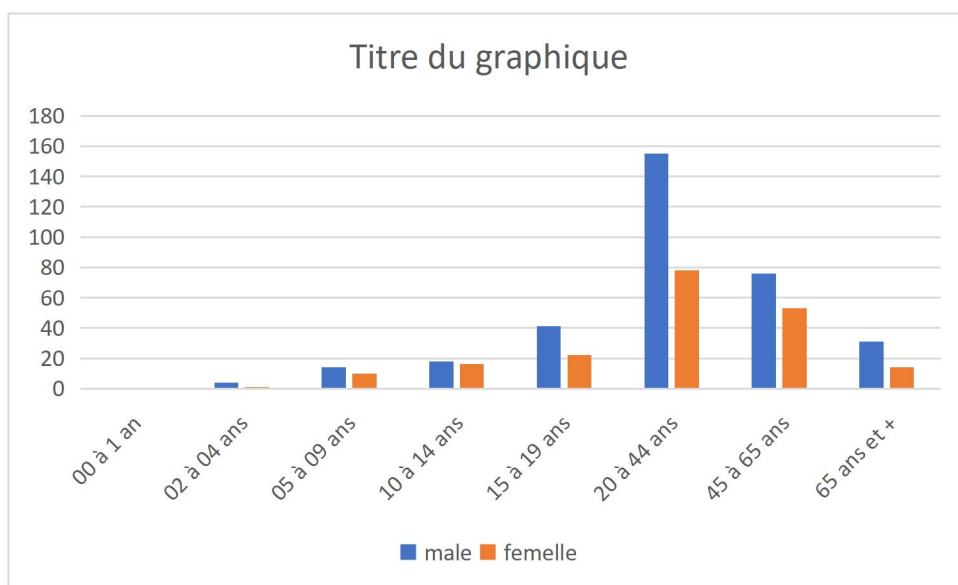


Figure 6 :Graphique à barres représentant le sexe le plus touché par la maladie .

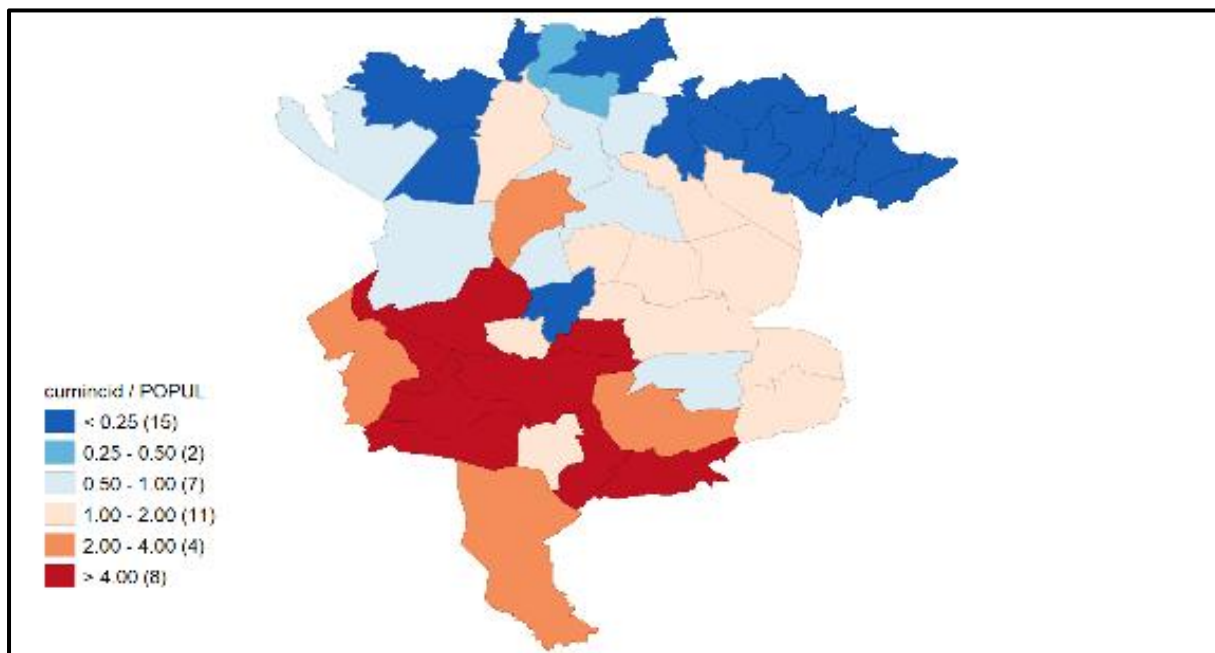
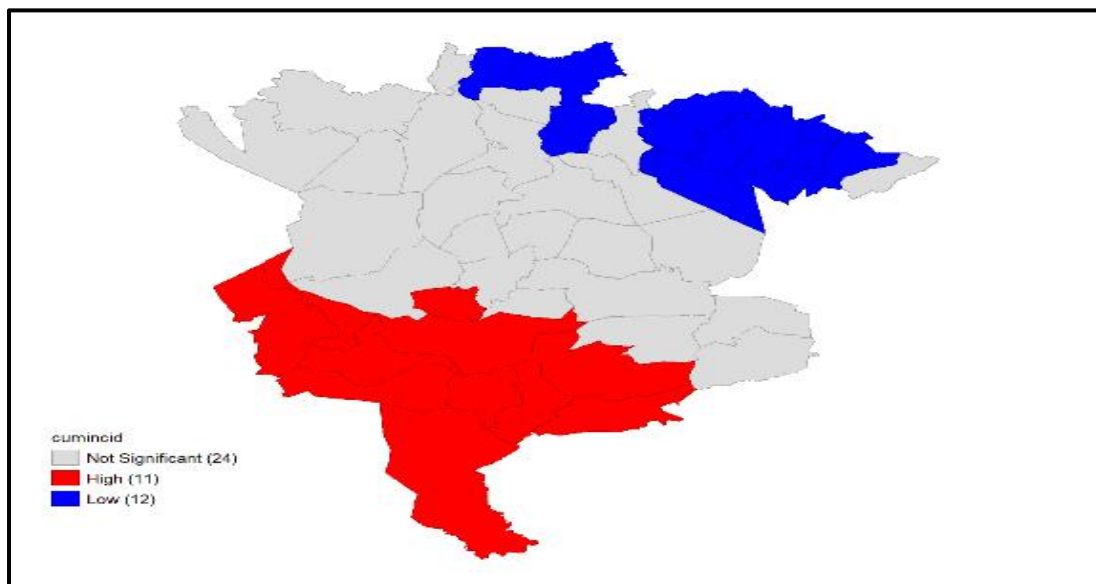
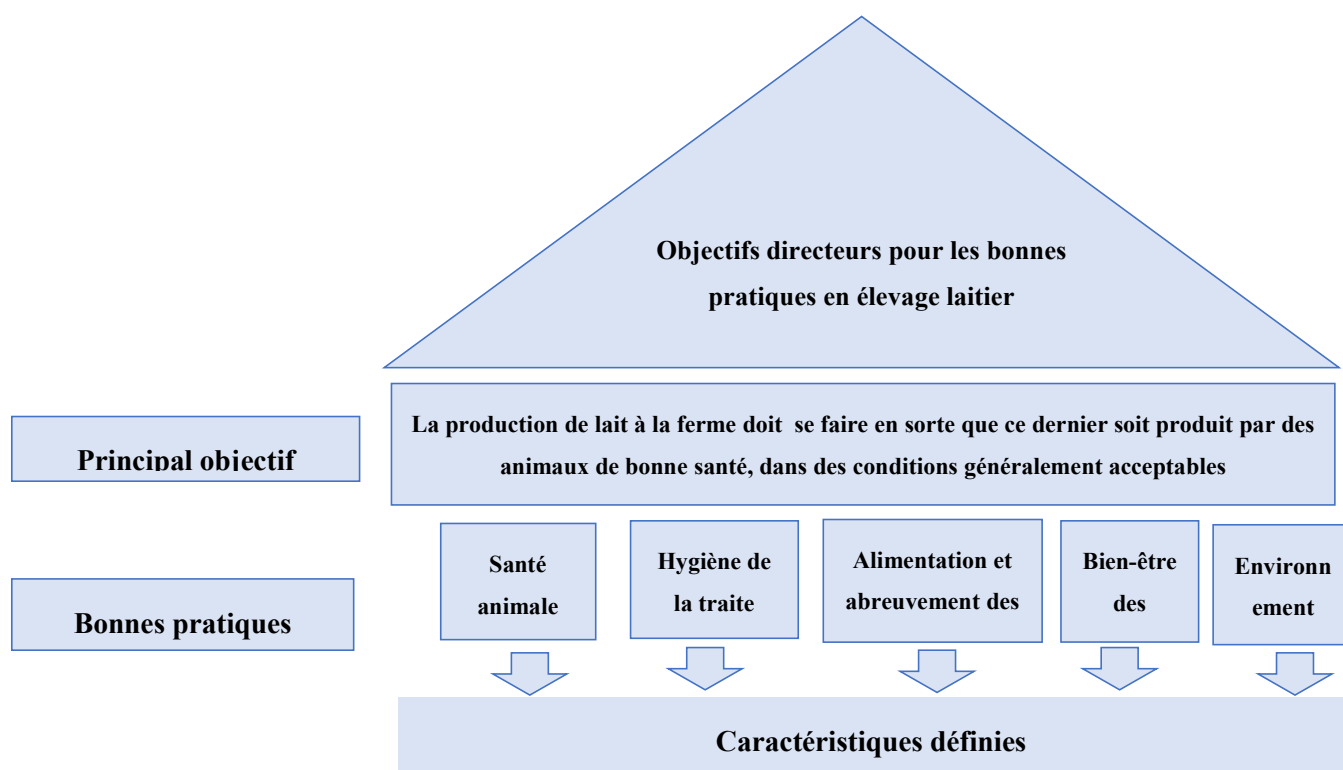


Figure 7 :Répartition spatiale de la brucellose dans les communes de la wilaya de M'sila (incidence cumulée 2015-2023)

La carte montre que la brucellose affecte le plus les communes du sud de la wilaya., 8 communes (Bir El Fodha, Slim, Djebel Messaad, Khoubana, Tamsa, Menaâ, Sidi M'Hamed , Ain Fares) sont classées à fort risque ; 4 communes à risque moyen (Ain errich , El Hiouamed, Medjedel , Sidi Hadjeres). Ces communes montagneuses à couverture forestière sont des zones pastorales par excellence et constitue des parcours steppiques pour les ovins et les caprins





IV.1. SANTÉ ANIMALE

Les animaux produisant du lait doivent être en bonne santé et un programme efficace de suivi sanitaire devrait être mis en place.

Bonne pratique agricole (BPA)	Exemples de démarches proposées pour atteindre la BPA	Objectif ou mesure de maîtrise
1.1 Empêcher l'entrée de maladie dans la ferme.	<p>1.1.1 Acheter uniquement des animaux dont le statut sanitaire est connu et prendre des mesures à leur introduction dans l'élevage.</p> <p>1.1.2 S'assurer que le transport de bovins à l'extérieur de la ferme, voire sur la ferme, n'introduit pas de maladie.</p> <p>1.1.3 Avoir des barrières et des clôtures bien</p>	<p>Maintenir les animaux en bonne santé.</p> <p>– Se conformer aux exigences légales nationales/régionales concernant les mouvements</p>

	<p>fermées.</p> <p>1.1.4 Si possible, limiter l'accès à la ferme aux personnes et aux animaux sauvages.</p> <p>1.1.5 Avoir un programme de lutte contre les animaux nuisibles</p> <p>1.1.6 N'utiliser que des équipements propres, de provenance connue.</p>	<p>d'animaux et la surveillance</p>
<p>1.2 Mettre en place un programme efficace de gestion de la santé du troupeau</p>	<p>1.2.1 Utiliser un système d'identification permettant l'identification individuelle de tous les animaux, de la naissance à la mort</p> <p>1.2.2 Élaborer un programme efficace de gestion de la santé du troupeau mettant la prévention en priorité, cohérent avec la situation de l'élevage et qui répond aux exigences régionales et nationales</p> <p>1.2.3 S'assurer régulièrement de l'absence de symptômes de maladie chez les animaux.</p> <p>1.2.4 Soigner les animaux malades rapidement et avec un traitement approprié</p> <p>1.2.5 Isoler les animaux malades et mettre à l'écart le lait des animaux malades ou sous traitement</p> <p>1.2.6 Conserver des enregistrements écrits de tous les traitements et bien identifier les animaux traités.</p> <p>1.2.7 Maîtriser les maladies animales susceptibles de nuire à la santé publique (zoonoses).</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Détecter les maladies animales de manière précoce – Empêcher la propagation de la maladie entre les animaux. – Empêcher la transmission des zoonoses. – Assurer la traçabilité.
<p>1.3 Employer toutes les substances et médicaments vétérinaires conformément aux</p>	<p>1.3.1 Appliquer les traitements chimiques conformément aux instructions, calculer les doses rigoureusement et respecter les délais d'attente requis.</p> <p>1.3.2 Respecter strictement les prescriptions</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Prévenir le passage de résidus chimiques dans le lait.

<p>prescriptions</p>	<p>du vétérinaire et les délais d'attente spécifiques pour les médicaments utilisés</p> <p>.1.3.3 Entreposer les substances et médicaments vétérinaires en lieu sûr et éliminer avec précaution les produits non utilisés ou périmés</p>	
<p>1.4. Avoir des formations adaptées</p>	<p>1.4.1 Disposer de procédures pour détecter et soigner les animaux malades ainsi que pour utiliser les médicaments vétérinaires</p> <p>1.4.2 S'assurer que toutes les personnes qui travaillent dans l'élevage laitier ont reçu une formation suffisante pour s'acquitter de leurs tâches.</p> <p>1.4.3 Avoir recours à des intervenants externes compétents et se référer à des sources d'information fiables pour les conseils.</p>	<p>Suivre les procédures appropriées.</p>

IV.2. 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.

<p>Bonne pratique agricole (BPA)</p>	<p>Exemples de démarches proposées pour atteindre la BPA</p>	<p>Objectif ou mesure de maîtrise</p>
<p>2.1 Veiller à ce que les pratiques</p>	<p>2.1.1 Identifier chaque animal individuellement et de</p>	<p>– Utiliser un équipement</p>

<p>courantes de traite ne blessent pas les vaches et n'entraînent pas de contamination du lait.</p>	<p>manière distincte.</p> <p>2.1.2 Bien préparer la mamelle avant la traite.</p> <p>2.1.3 Assurer une technique de traite correcte.</p> <p>2.1.4 Mettre à l'écart le lait des animaux malades ou sous traitement.</p> <p>2.1.5 Veiller à ce que l'équipement de traite soit correctement installé et bien entretenu</p> <p>2.1.6 Veiller à un approvisionnement convenable en eau propre.</p>	<p>adapté et bien entretenu pour la traite et le stockage du lait.</p>
<p>2.2. S'assurer que la traite se fait dans des bonnes conditions d'hygiène</p>	<p>2.2.1 Veiller à ce que l'endroit où les animaux sont logés ou maintenus soit toujours propre.</p> <p>2.2.2 Veiller à maintenir propre le lieu de la traite</p> <p>2.2.3 Faire en sorte que les personnes qui traitent suivent bien les règles de base de l'hygiène</p>	<p>Traire dans des bonnes conditions d'hygiène.</p>
<p>.2.3. S'assurer après la traite que le lait est manipulé correctement</p>	<p>2.3.1 Veiller à ce que le lait soit refroidi dans le délai prévu.</p> <p>2.2.2 Assurer le stockage du lait dans un lieu propre et rangé</p> <p>2.3.3 Veiller à ce que l'équipement d'entreposage du lait permette de maintenir le lait à la température prévue.</p> <p>2.3.4 Faire en sorte que le ramasseur de lait puisse accéder facilement au lieu de stockage</p>	<p>– Refroidir et entreposer le lait dans des bonnes conditions d'hygiène</p>

IV.3. ALIMENTATION ET ABREUVEMENT DES ANIMAUX

Les animaux doivent être nourris et abreuvés avec des produits sains et de bonne qualité.

Bonne pratique agricole (BPA)	Exemples de démarches proposées pour atteindre la BPA	Objectif ou mesure de maîtrise
<p>3.1 Veiller à ce que les aliments et l'eau distribués aux animaux soient d'une qualité convenable</p>	<p>3.1.1 S'assurer que les besoins nutritionnels des animaux sont couverts.</p> <p>3.1.2 Faire en sorte que l'eau donnée aux animaux soit de bonne qualité et que cette qualité soit régulièrement vérifiée et maintenue.</p> <p>3.1.3 Utiliser des ustensiles distincts pour manipuler les substances chimiques et les aliments.</p> <p>3.1.4 Veiller à ce que les substances chimiques soient utilisées correctement sur les pâturages et les cultures fourragères</p> <p>3.1.5 N'utiliser que des produits chimiques autorisés pour le traitement des aliments du bétail et leurs composants, en observant les délais d'attente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Maintenir les animaux en bonne santé par une alimentation de bonne qualité. – Éviter que l'eau et les aliments distribués aux animaux soient contaminés par des produits chimiques. – Veiller particulièrement aux contaminations chimiques causées par les pratiques agricoles.
<p>3.2 Maîtriser les conditions de stockage</p>	<p>3.2.1 Séparer les aliments destinés à des espèces animales différentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Eviter toute contamination microbologique ou par

<p>des aliments du bétail.</p>	<p>3.2.2 Stocker dans des conditions satisfaisantes pour éviter la contamination des aliments du bétail.</p> <p>3.2.3 Eliminer les aliments moisiss</p>	<p>des toxines et veiller à ne pas utiliser par inadvertance des aliments contenant des substances ou des préparations vétérinaires interdites pour le troupeau laitier</p> <p>– Maintenir les animaux en bonne santé par une alimentation de bonne qualité.</p>
<p>.3 Assurer la traçabilité des aliments du bétail acheté à l’extérieur de la ferme</p>	<p>3.3.1 Tous les fournisseurs d’aliments du bétail devraient avoir mis en place un programme d’assurance qualité reconnu.</p> <p>3.3.2 Conserver des enregistrements de tous les aliments et composants d’aliments qui rentrent dans la ferme (factures détaillées ou bons de livraison).</p>	<p>Programme d’assurance qualité du fournisseur d’aliments du bétail.</p>

IV.4. BIEN-ÊTRE ANIMAL

Les animaux devraient être élevés conformément aux principes suivants :

- absence de faim, de soif et de malnutrition
- absence d’inconfort
- absence de douleur, de blessures et de maladie
- absence de peur
- liberté d’exprimer les comportements considérés comme normaux pour l’espèce

Bonne pratique agricole (BPA)	Exemples de démarches proposées pour atteindre la BPA	Objectif ou mesure de maîtrise
<p>4.1 S’assurer que les animaux sont préservés de la soif, de la faim et de la malnutrition</p>	<p>4.1.1 Apporter une alimentation suffisante (grossière ou non) et de l’eau chaque jour</p> <p>4.1.2 Ajuster le chargement (nombre d’animaux/surface) et/ou la quantité supplémentaire de nourriture pour assurer un apport convenable en eau, en aliments et en fourrages</p> <p>4.1.3 Eviter que les animaux n’ingèrent des plantes toxiques ou autres substances nocives</p> <p>4.1.4 Assurer et maintenir un approvisionnement en eau de bonne qualité, celle-ci est vérifiée régulièrement.</p>	<p>Des animaux en bonne santé et productifs.</p> <p>– Une alimentation et un abreuvement des animaux appropriés</p>
<p>4.2. Assurer aux animaux un confort approprié</p>	<p>4.2.1 Concevoir et construire des logements qui ne présentent pas de danger et permettent une circulation facile des animaux</p> <p>4.2.2 S’il y a lieu, laisser suffisamment de place et de la litière propre</p> <p>4.2.3 Protéger les animaux des intempéries et de leurs conséquences</p> <p>4.2.4 Assurer une ventilation adéquate des étables</p> <p>4.2.5 Veiller à ce que les sols ne soient pas glissants</p>	<p>– Une protection des animaux des conditions climatiques extrêmes</p> <p>– Un environnement sans danger</p>

<p>4.3 Veiller à ce que les animaux soient préservés de la douleur, des blessure et maladies</p>	<p>4.3.1 Mettre en place un programme de gestion de la santé du troupeau efficace et inspecter régulièrement les animaux</p> <p>4.3.2 Prévenir les boiteries</p> <p>4.3.3 Traire régulièrement les animaux en lactation</p> <p>4.3.4 Ne pas recourir à des méthodes ou pratiques provoquant des douleurs inutiles</p> <p>4.3.5 Respecter des pratiques convenables pour le vêlage et le sevrage</p> <p>4.3.6 Assurer des conditions de commercialisation des veaux convenables</p> <p>4.3.7 Lorsque les animaux doivent être tués à la ferme, éviter les douleurs inutiles</p> <p>4.3.8 Éviter les mauvaises techniques de traite susceptibles de blesser les vaches</p>	<p>-Des intervention justifiées et réalisées avec humanité</p> <p>– De bonnes conditions sanitaires.</p>
<p>4.4. Faire en sorte que les animaux soient préservés de la peur</p>	<p>4.4.1 Assurer un bon savoir-faire en élevage et fournir une formation adaptée</p>	<p>-L’absence de mauvais traitements</p> <p>– La sécurité des animaux et de l’éleveur</p>
<p>4.5 Veiller à ce que les animaux puissent exprimer des</p>	<p>4.5.1 Assurer une conduite et une gestion du troupeau quine privent pas chaque animal d’une certaine vie en groupe</p>	<p>– Une liberté de mouvement–</p> <p>Préserver un comportement</p>

<p>comportements considérés comme normaux pour l'espèce</p>		<p>grégaire, mais aussi par exemple laisser la possibilité à l'animal de choisir sa position pour dormi</p>
--	--	--

IV.5. ENVIRONNEMENT

La production laitière devrait être gérée dans le respect de l'équilibre de l'environnement proche de la ferme

<p>Bonne pratique agricole (BPA)</p>	<p>Exemples de démarches proposées pour atteindre la BPA</p>	<p>Objectif ou mesure de maîtrise</p>
<p>5.1 Avoir un système de gestion des déchets approprié.</p>	<p>5.1.1 S'assurer que les déchets sont stockés de façon à réduire au minimum le risque de pollution de l'environnement.</p> <p>5.1.2 Gérer les pâturages de façon à éviter le ruissellement consécutif à l'épandage des fumiers de la ferme en respectant les conditions locales</p>	<p>– Limiter les incidences potentielles sur l'environnement des pratiques en élevage laitier</p>
<p>5.2 S'assurer que les</p>	<p>5.2.1 Maîtriser sur la ferme</p>	<p>Montrer une image positive</p>

<p>pratiques en élevage laitier n'ont pas d'effets négatifs sur l'environnement proche de la ferme.</p>	<p>les effluents laitiers</p> <p>2.2.2 Utiliser convenablement les produits chimiques (engrais, produits phytosanitaires et vétérinaires, etc...) de façon à éviter la contamination l'environnement proche de la ferme.</p> <p>2.2.3 Veiller à ce que l'aspect général de l'élevage laitier soit satisfaisant en tant que lieu où sont collectés des produits de très bonne qualité.</p>	<p>des pratiques en production laitière</p>
--	--	--

Conclusion

Conclusion

La brucellose est une maladie infectieuse et contagieuse transmise à l'homme par des animaux infectés, notamment les bovins, les chèvres et les moutons. Elle est endémique dans de nombreux pays, notamment en Algérie, où elle pose un problème majeur pour la santé publique et l'économie.

La wilaya de M'Sila est région algérienne où la brucellose est particulièrement répandue. Les données montrent que la prévalence de la brucellose animale est élevée dans cette région, avec des pics de cas enregistrés en 2018.

Les facteurs de risque associés à la transmission de la brucellose comprennent le contact direct avec des animaux infectés, la consommation de produits laitiers crus, des pratiques alimentaires et hygiéniques inadéquates, des facteurs démographiques tels que le sexe et l'âge et la situation géographique dans des zones d'endémie.

Pour répondre à cette situation, des mesures de contrôle et de surveillance doivent être mises en place, notamment la vaccination des animaux, la pasteurisation du lait, la surveillance des cas humains et la formation des professionnels de santé.

Enfin, des collaborations avec les autorités sanitaires, les équipes de recherche, les organisations internationales et les communautés locales sont nécessaires pour améliorer la compréhension de la brucellose et développer des stratégies efficaces pour prévenir et contrôler cette maladie.

Références bibliographique

Références bibliographiques

Goursaud, J. (1985). Composition et propriétés physico-chimiques du lait. *lait et produits laitiers vache, brebis, chèvre. Par: LUQUET FM, tome01 lait de la femelle à la laiterie, édition technique et documentation paris*, 1-9.

Amira, T. O. U. I. R., & Elhouda, S. N. Étude des caractéristiques physico-chimiques du lait cru provenant de quatre espèces animales dans une région aride.

Rahmouna, B. E. N. Z. I. N. A., Mounia, D. B., Hanane, B. N., & Amel, Z. I. T. O. U. N. I. (2022). *Suivi de processus de fabrication et étude de quelques paramètres physico-chimiques et organoleptiques du lait reconstitué pasteurisé au niveau de laiterie HAROUN Ain-Temouchent* (Doctoral dissertation).

Noblet, B. (2012). Le lait: produits, composition et consommation en France. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 47(5), 242-249.

Le lait: caractéristiques physicochimiques. In: Debry G., Lait, nutrition et santé. Techniques et documentation

Aboutayeb, R. (2009). Technologie du lait et dérivés laitiers. Consulté à l'adresse <http://www.azaquar.com>, le, 15(05), 2016.

Fredot, E. (2012). *Connaissance des aliments: bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique*. Éditions Tec & doc.

FAO, 1998 : Manuels sur le contrôle de la qualité des produits alimentaires. RomeFAO, Lavoisier.

Michel A et Wattiaux, 2000 : « Lactation et récolte du lait. » « Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier. UW. », Ed, Madison, wisconsin, p543.

Fredot, E. (2006). *Connaissance des aliments-Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique*, Tec & Doc, Lavoisier, 397 P

Pougheon,S. et Goursaud, J.(2001). *Le Lait : caractéristiques physicochimiques du lait. nutrition et santé*, Tec et Doc Paris :6 (566pages)

Mittaine, J., (1980). Les laits autres que le lait de vache, <http://whqlibdoc.who.int/monographie/whomono>.

Franworth, E. et Mainville, I. (2010). Les produits laitiers fermentés et leur potentiel thérapeutique, Centre de recherche et de développement sur les aliments, Saint-Hyacinthe. <http://www.dos.transf.edwa.pdf>.

Hamama A, 2002 : « hygiène et prophylaxie dans les étables laitières .cours de Formation des techniciens de l'office régionale de Mis en valeur agricole L'haouz.Marrkech. »

Michel A et Wattiaux, 2000 : « Lactation et récolte du lait. » « Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier. UW. », Ed, Madison, wisconsin, p543.

Gosta B, 1995 : Les composants de traitement du lait. In : Manuel de transformation du lait.

Francois R, 1986 : lait et produits (vaches, brebis et chèvres), Ed, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, p431