



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Docteur Moulay Tahar -Saida

Faculté Des Sciences

Département De Biologie

Mémoire de Master

Thème

Etude pour la mise en place du système H.A.C.C.P du lait
cru de vache au niveau de la laiterie Giplait de Saida

Présenté par :

le.....

Melle Aissaoui Badra & Melle Barket Imane

En vue de l'obtention du diplôme de master

Devant le jury composé de :

Président : Mr AMMAM Abdelkader MCA Université Dr Moulay Tahar Saida

Examineur : Mr BELLIL Yahia MCB université Dr Moulay Tahar Saida

Encadrant: Mr KEBIR Nasr-Eddine MCB Université Dr Moulay Tahar Saida

Année universitaire

2019/2020

Remercîment

Tout d'abord, nous tenons à remercier le bon Dieu de nous avoir donné le pouvoir, le courage et la volonté de faire ce travail modeste. Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et notre profonde gratitude à notre superviseur MR KEBIR Nasr-Eddine, pour ses orientations, ses conseils, et sa grande patience.

Nous remercions l'ensemble du personnel de la société Giplait Saida pour leurs patiences, leurs conseils judicieux et pour le suivi et l'intérêt dont ils ont fait preuve.

Nous tenons à remercier les membres de jury :

Dr. AMMAM Abdelkader, pour avoir bien voulu présider le jury.

Dr. BELLIL Yahia, pour examiner et juger ce travail.

Comme il est impossible de nommer tous les noms, nos sincères remerciements vont à tous ceux, proches ou lointains, qui, avec leurs conseils et leurs compétences, ont rendu ce mémoire possible.

Dédicace

Je remercie le bon Dieu de m'avoir donné le courage de mener à bien ce travail et la patience d'aller jusqu'au bout de mes études. Je dédie du fond de mon cœur ce mémoire :

À la mémoire de mon défunt père.

À ma chère maman qui m'a apporté beaucoup d'amour et d'affection, je la remercie pour sa présence dans les meilleurs et les mauvais moments, que Dieu leur accorde une longue vie.

A la plus belle sœur Imane, merci pour tout le soutien que tu m'as apporté.

À mon cher frère AbdElkarim pour son soutien.

À la plus belle amie et sœur Imane pour tout le temps que nous avons passée ensemble et tout le soutien et l'amour qui étaient entre nous.

A toute ma famille.

A toute la promotion biotechnologie végétale 2019/2020.

Badra

Dédicace

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

A mes chers frères Oussama, Ibrahim, Abdelhaddi pour leur appui et leur encouragement.

À mon fiancé Bilal

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

À ma meilleure amie et sœur Badra

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible.

Merci d'être toujours là pour moi.

Imane

Abstract

The Hazard Analysis Critical Control Point System is a preventative system intended to ensure the production of food products is based on a sensible application of technical and scientific principles to a food production process. The HACCP program deals with the control of factors affecting the ingredients, the product and the process. It is a risk management system in which food safety is addressed through the analysis and control of the biological, chemical and physical risks of the production, supply and handling of raw materials, the manufacture, distribution and consumption of the finished product. The hazard analysis process involves identifying hazards that are reasonably likely to occur without control and their preventive measures.

Milk and dairy products constitute an important part of the human diet. They are rich sources of nutrients such as proteins, fats, vitamins and minerals; it is for this reason that these products are sensitive to fast growing microbes. Milk is sterile when secreted into the udder alveoli, but microbial contamination occurs primarily during and after milking. Food safety is a composite of all the perspectives and descriptions of consumers, special interest groups, academics, regulators and industry. Food security at the start of the 21st century is an international challenge that requires close cooperation between countries in the adoption of standards and the establishment of transnational surveillance systems. Modern systems to ensure the sanitary quality of food on the concept of creating production conditions that guarantee products of optimum quality.

Milk is both a food and a raw material, so it deserves special attention, because of its impact on the health of the consumer and that of the dairy industry.

The different sectors solicited in our study (the direction of agricultural services, the chamber of agriculture, the dairy Giplait the source, the direction of commerce of Saida, the direction of health and population of Saida, the chamber of commerce, Dr Moulay Tahar University) are invited to collaborate actively, energetically and to combine the best of their ingenuity for the implementation of the HACCP system, and will thus rise to the challenge, by developing a charter of good conduct and good practices of hygiene.

Keywords: Haccp, good hygiene practices, raw milk

Résumé

Le système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques est un système préventif destiné à assurer la production de produits alimentaires est basé sur une application sensée de principes techniques et scientifiques à un processus de production alimentaire. Le programme HACCP traite du contrôle des facteurs affectant les ingrédients, le produit et le procédé. Il s'agit d'un système de gestion des risques dans lequel la sécurité alimentaire est abordée par l'analyse et le contrôle des risques biologiques, chimiques et physiques de la production, de l'approvisionnement et de la manutention des matières premières, de la fabrication, de la distribution et de la consommation du produit fini. Le processus d'analyse des dangers consiste à identifier les dangers qui sont raisonnablement susceptibles de se produire sans contrôle et leurs mesures préventives.

Le lait et les produits laitiers constituent une part importante de l'alimentation humaine. Ce sont de riches sources de nutriments tels que les protéines, les graisses, les vitamines et les minéraux; c'est pour cette raison que ces produits sont sensibles aux microbes à croissance rapide. Le lait est stérile lorsqu'il est sécrété dans les alvéoles du pis, mais la contamination microbienne se produit principalement pendant et après la traite. La sécurité alimentaire est un composite de toutes les perspectives et descriptions des consommateurs, des groupes d'intérêts spéciaux, des universitaires, des régulateurs et de l'industrie. La sécurité alimentaire au début du XXIe siècle est un défi international qui exige une coopération étroite entre les pays pour l'adoption de normes et la mise en place de systèmes de surveillance transnationaux. Systèmes modernes pour assurer la qualité sanitaire des aliments sur le concept de la création de conditions de production qui garantissent des produits de qualité optimale.

Le lait est à la fois un aliment et une matière première, il mérite donc une attention particulière, en raison de son impact sur la santé du consommateur et celle de l'industrie laitière.

Les différents secteurs sollicités dans notre étude (la direction des services agricoles, la chambre d'agriculture, la laiterie Giplait la source, la direction du commerce de Saida, la direction de la santé et de la population de Saida, la chambre de commerce, l'université Dr Moulay Tahar) sont invités à collaborer activement, énergiquement et à conjuguer le meilleur de leur ingéniosité pour la mise en œuvre du système HACCP, et relèvera ainsi le défi, en développant une charte de bonne conduite et de bonnes pratiques d'hygiène.

Mots clés : Haccp, lait cru, bonnes pratiques d'hygiène.

نظام نقاط التحكم الحرجة لتحليل المخاطر هو نظام وقائي يهدف إلى ضمان إنتاج المنتجات الغذائية يعتمد على التطبيق المعقول للمبادئ التقنية والعلمية لعملية إنتاج الغذاء

يتعامل نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة مع التحكم في العوامل التي تؤثر على المكونات والمنتج والعملية

إنه نظام لإدارة المخاطر يتم فيه معالجة سلامة الأغذية من خلال تحليل ومراقبة المخاطر البيولوجية والكيميائية والفيزيائية لإنتاج وتوريد ومعالجة المواد الخام ، تصنيع وتوزيع واستهلاك المنتج النهائي. تتضمن عملية تحليل المخاطر تحديد يشكل الحليب ومنتجات الألبان جزءًا مهمًا من المخاطر التي من المحتمل بشكل معقول أن تحدث دون رقابة وتدابيرها الوقائية من النظام الغذائي للإنسان. فهي مصادر غنية بالعناصر الغذائية مثل البروتينات والدهون والفيتامينات والمعادن.

لهذا السبب فإن هذه المنتجات حساسة للميكروبات سريعة النمو. يكون الحليب معقمًا عند إفرازه من الضرع، لكن التلوث وبعده. سلامة الأغذية هي مزيج من جميع وجهات نظر وأوصاف المستهلكين، الميكروبي يحدث بشكل أساسي أثناء الحلب ومجموعات المصالح الخاصة، والأكاديميين، والمنظمين، والصناعة. يمثل الأمن الغذائي في بداية القرن الحادي والعشرين تحديًا دوليًا يتطلب تعاونًا وثيقًا بين البلدان في اعتماد المعايير وإنشاء أنظمة مراقبة عبر وطنية. أنظمة حديثة لضمان الجودة الصحية للأغذية على مفهوم خلق ظروف الإنتاج التي تضمن جودة المنتجات المثالية.

الحليب غذاء ومادة خام في آن واحد، لذا فهو يستحق عناية خاصة، لما له من تأثير على صحة المستهلك وصحة صناعة الألبان.

القطاعات المختلفة التي تناولناها في دراستنا (مديرية المصالح الفلاحية لولاية سعيدة غرفة الفلاحة ، ملبنة المنبع مديرية التجارة لولاية سعيدة ، مديرية الصحة والسكان لولاية سعيدة ، الغرفة التجارية ، جامعة الدكتور مولاي Giplait الطاهر) إلى التعاون بنشاط وحيوية والجمع بين أفضل ما لديهم من براعة من أجل تنفيذ نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة ، وبالتالي سوف يرتقون إلى مستوى التحدي ، من خلال تطوير ميثاق للسلوك الجيد والممارسات الجيدة للنظافة.

الكلمات المفتاحية

حليب الخام, ممارسات النظافة الجيدة, Haccp

Introduction	15
Chapitre I.....	21
1 Lait	21
1.1 Introduction	21
1.2 Définition.....	21
1.3 Production de lait.....	22
1.3.1 l'étable.....	22
1.3.2 Traite	23
1.3.2.1 Refroidissement du lait à la ferme	25
1.3.3 transports	26
1.4 Composition du lait	26
1.5 Constituants du lait	28
1.5.1 Eau.....	29
1.5.2 Lipides	29
1.5.3 vitamines	29
1.5.4 Protéine.....	30
1.5.4.1 Les caséines	31
1.5.4.2 Les protéines sériques solubles.....	32
1.5.5 Lactose	32
1.5.6 Enzymes lactières indigènes	32
1.6 Propriétés physicochimiques du lait	33
1.6.1 L'état physique	33
1.6.2 pH.....	33
1.6.3 Densité.....	34
1.6.4 Acidité titrable.....	34
1.6.5 Goût et odeur.....	34
1.6.6 Point d'ébullition du lait	34

1.6.7	Couleur	35
1.7	Microbiologie du lait	35
1.7.1	Flore originelle ou indigène	35
1.7.2	La flore de contamination :	35
1.7.2.1	Flore d'altération	35
1.7.2.2	Flore pathogène.....	36
1.7.2.3	Microorganisme dans le lait.....	36
1.8	Valeur nutritive du lait.....	37
ChapitreII		40
2	HACCP.....	40
2.1	présentations	40
2.2	historiques.....	40
2.3	définitions haccp.....	41
2.4	L'intérêt du HACCP:.....	41
2.5	Avantages de HACCP	42
2.6	Programmeurs pré requis	42
2.6.1	Bonnes pratiques agricoles	44
2.6.2	Bonnes pratiques de fabrication	44
2.6.2.1	Conception et installations de bâtiment de ferme	48
2.6.2.2	Infrastructure et bâtiments	52
2.6.2.3	Contrôle du fonctionnement	53
2.6.2.4	Entretien et assainissement	54
2.6.2.5	Hygiène personnelle.....	55
2.6.2.6	Transport	56
2.6.2.7	Formation	57
Chapitre III : Partie expérimentale		59
2.6.3	Lieu et période d'étude.....	59

2.7	Historique	59
2.8	constituant l'équipe haccp	59
2.8.1	Eleveur	60
2.8.2	Collecteur	61
2.8.3	Dsp Direction de la santé et de la population.....	61
2.8.4	Dsa direction des services agricoles.....	61
2.8.5	Chambre d'agriculteur.....	61
2.8.6	Dcp direction du commerce	62
2.8.7	LA LAITERIE LA SOURCE DE SAIDA DU GROUPE GIPLAIT.....	62
2.8.8	L'UNIVERSITE DR MOULAY TAHAR.....	63
2.9	analyse des dangers	63
2.9.1	IDENTIFICATION LES DANGERS	63
2.9.2	Méthode.....	64
2.9.3	analyse physico chimique.....	65
2.9.3.1	L'acidité :	67
2.9.3.2	La matière grasse :	67
2.9.4	Résidus antibiotique	68
2.9.5	analyse microbiologie	70
2.10	Résultat et discussion.....	72
	Conclusion.....	76
	Bibliographie.....	79

Liste des figures

Figure1: Une vache dans une étable non conforme	22
Figure 2: la traite mécanique	24
Figure3: Les étapes de l'hygiène de la traite (photos Dr KEBIR. N)	25
Figure4:Tank de refroidissement du lait (photos Dr KEBIR. N).....	26
Figure 5 Bonnes pratique d'hygiènes	43
Figure6 : Organigramme de désinfection de la machine à traire (WEB-AGRI, 2017).....	46
Figure7: Evaluation de la propreté des vaches ((Etat1 propre ; 2 Relativement propre ; 3 Souillé ; 4 Très Souillé) (Lévesque, La traite des vaches laitière, 2007).....	47
Figure8: Absence de litière	50
Figure9: Vaches laitières dans des étables non conformes (A, B et C)	51
Figure10: La marche en avant	52
Figure11: Lave mains pour le personnel	54
Figure12: Sources et niveaux de contamination du lait (Crema, 2003).....	55
Figure13 : Véhicule avec Citerne pour la collecte du lait cru	56
Figure14:La traite mécanique.....	60
Figure15:Echantillons de lait prélevés pour analyses	65
Figure16: lactoscan pour analyse du lait	66
Figure17:Matériel pour la mesure de l'acidité du lait.....	67
Figure 18:balance	68
Figure 19:Test négatif de la présence de résidus d'antibiotique	69
Figure 20:Test positif de la présence de résidus d'antibiotique	69
Figure21 : Milieux de culture (A&B)	71

Liste des tableaux

Tableau1: Méthode de détermination du degré d'hygiène au niveau des étables.....	23
Tableau2:La composition moyenne d'un litre de lait de vache la suivante d'après (Espace_réservé1)	27
Tableau3:Composition générale de lait de vache (Lapointe-Vignola, 2002).....	28
Tableau4:La composition vitaminique moyenne du lait cru (AMIOT J., 2002).....	30
Tableau5:différent caractères physique de lait cru de vache (Nadjia, 2014)	33
Tableau6:Micro-organismes plus particulièrement retrouvés dans le lait cru ((FAO), 1998) .	37
Tableau7:Concentration de minéraux et vitamines dans le lait (mg/100 ml) (Wattiaux M. A.)	38
Tableau8: Les principes de système haccp (Boccas, 2005)	48
Tableau9: Caractéristiques de la laiterie la source Saïda (kompass)	59
Tableau10: résultat des analyses physicochimiques dans les normes.....	66

Liste de l'abréviation

Haccp : Hazard Analysis Critical contrôl point

AFNOR : Association Française de Normalisation

CCP : Critical contrôl point

FAO: Food and Agriculture Organisation

ISO: International Organisation for Standardisation

PH : Potentiel d'hydrogène

UFC : unités formant colonies

FAMT : Flore Aérobie Mésophile Totale

°C : Degrés Celsius.

°D : Degré Dornic.

d : Densité

Dsp :Direction de la santé et de la population

DSA : DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES

DCP : DIRECTION DU COMMERCE

Introduction

Introduction

La contamination des aliments par des agents biologiques, chimiques ou physiques peut intervenir à n'importe quel stade de la production, du transport, de l'entreposage, de la distribution et de la préparation à des fins de consommation.)Ababouch(2014 ,

La sécurité sanitaire des aliments a acquis une importance internationale sous l'effet de la mondialisation des échanges commerciaux, dans la mesure où la contamination d'aliments dans un pays producteur peut être à l'origine de toxi-infections alimentaires dans un pays importateur)Wallace(2010 ,

Au cours des dix dernières années, les crises alimentaires et la pression des consommateurs ont contribué à infléchir les programmes de sécurité sanitaire vers une démarche holistique du contrôle des risques alimentaires à chaque étape de la production, de la matière première à la consommation des aliments, de « la ferme jusqu'à l'assiette », de « l'étable à la table ». De nombreux problèmes de sécurité sanitaire des aliments trouvent leur point de départ dans les exploitations agricoles et leur environnement. À l'heure actuelle, les mesures de prévention de la contamination biologique et chimique à la source bénéficient d'une attention accrue, que ce soit en aval ou en amont de la production alimentaire. La prévention des risques requiert une attention soutenue tout au long de la chaîne de production et implique le partage des responsabilités de production d'aliments sûrs par tous les acteurs de la filière (exploitants agricoles, transformateurs, distributeurs, négociants au détail, consommateurs et autorités compétentes chargées du contrôle de la sécurité sanitaire...). (Neven, 2014) , La gestion des risques de sécurité sanitaire des aliments doit reposer sur une analyse et une évaluation des risques. Les fonctions d'évaluation et de gestion des risques doivent être cloisonnées (others, 2011)

Lors de l'élaboration de contrôles de sécurité sanitaire des aliments adaptés, il importe de comprendre la relation qui existe entre la réduction des dangers inhérents aux aliments et la réduction des risques pour la santé du consommateur. Toutefois, au niveau des termes, il convient de faire une distinction entre les « dangers » et les « risques ». On entend par danger, un agent biologique, chimique ou physique présent dans les denrées alimentaires pouvant avoir un effet néfaste. Par contraste, le risque est une estimation de la probabilité et de la gravité des effets néfastes sur la santé des populations exposées, du fait de la présence d'un danger dans les aliments (Sanders, 1999)

Le contrôle des risques à chaque étape de la chaîne alimentaire (de « l'étable à la table ») a été imposé par la pression conjointe des consommateurs et des autorités compétentes investies de nouvelles responsabilités (Abels, 2010)

Les dernières réglementations, notamment la législation alimentaire de base de l'UE, requièrent la transparence et l'objectivité de l'analyse scientifique et de l'évaluation des risques alimentaires. Il appartient aux Services vétérinaires et aux vétérinaires de repenser leur rôle et leurs activités, en coopération étroite avec d'autres secteurs et professionnels, dans le cadre d'une démarche fondée sur les risques, pour maîtriser les dangers et les risques que les aliments présentent pour la santé humaine (Chatzopoulou, 2020)

Lors de la prise de décision, les responsables de la gestion des risques doivent tenir compte des résultats de l'évaluation des risques, de la faisabilité de la maîtrise des risques, des mesures de réduction des risques offrant le meilleur rapport coût-performances, des dispositifs pratiques requis, de l'effet socioéconomique et de leur impact sur l'environnement (Sousa, 2008)

L'évaluation des risques peut être une estimation qualitative ou quantitative d'un risque pour un groupe de personnes. Elle se fonde sur une procédure à quatre étapes: l'identification des dangers, la caractérisation des dangers (dose/réponse), l'évaluation de l'exposition, la caractérisation des risques, ainsi que l'estimation des probabilités globales de consommation et la gravité des effets sur la santé d'une population donnée de consommateurs.

L'évaluation quantitative des risques se trouve à la base des nouveaux systèmes de maîtrise de la sécurité sanitaire des aliments et devient prépondérante dans le commerce international des denrées alimentaires (Manual, 2005)

Les produits laitiers sont des composants essentiels de l'alimentation humaine, mais divers contaminants, par exemple les micro-organismes provenant du personnel, de l'équipement et de l'eau, ou même les médicaments vétérinaires, les polluants chimiques et les toxines peuvent agir comme agents responsables de nombreuses maladies d'origine alimentaire. (Demirbas, 2006) L'approche systématique visant à minimiser les pertes économiques et les épidémies d'intoxication alimentaire à toutes les étapes du processus de production laitière a été positivement affectée par le développement du système d'analyse des risques et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et des normes élaborées par l'Organisation internationale de normalisation (ISO). , comme la série ISO 9000 (Barendsz, 1998)

Le HACCP a été normalisé par la Commission du Codex Alimentarius (REPORT OF THE TWENTY-NINTH SESSION OF THE CODEX COMMITTEE ON FOOD HYGIENE, 1996) et, en général, il s'agit d'une approche préventive qui identifie, maintient, évalue, contrôle et surveille chaque point de production qui est important pour la sécurité alimentaire. (Mortimore, 2013)

Les sept principes qui régissent le système HACCP consistent à effectuer une analyse des dangers, à identifier les points critiques du processus, à établir les limites critiques, les exigences de surveillance CCP, la vérification des actions correctives ainsi que les procédures d'enregistrement et la documentation du système. Selon le cadre HACCP, le terme danger fait référence à tout agent ou état de l'aliment qui peut potentiellement avoir des effets néfastes sur la santé. Les dangers peuvent être d'origine biologique, chimique ou physique provenant de matières premières, de produits semi-finis ou finis. L'évaluation de la gravité d'un danger et de sa probabilité de se produire est appelée analyse des dangers. La survie et la multiplication des micro-organismes préoccupants et les conditions conduisant à la présence ou à la persistance dans les aliments doivent être évaluées. Son application aboutit à la détermination de points de contrôle critiques dans une ligne de production où plusieurs paramètres du produit peuvent être mesurés et des actions correctives peuvent être mises en œuvre. (Ropkins, 2000)

Cependant, HACCP s'est avéré plus efficace lorsqu'il est utilisé en parallèle avec des systèmes de gestion de la qualité et des procédures d'exploitation standard, telles que les bonnes pratiques de fabrication (BPF) ou les bonnes pratiques d'hygiène (BPH). Le système de gestion de la sécurité alimentaire (SMSDA) a été introduit par l'ISO et ses éléments sont interdépendants pour établir la politique et les objectifs afin de diriger et de contrôler une organisation en ce qui concerne la sécurité alimentaire. (Samil, 2009) Des systèmes basés sur HACCP, tels que ISO 22000 et BS PAS 220: 2008 et d'autres normes commerciales vérifiables ont été largement utilisés pour la mise en œuvre dans l'industrie laitière (Bintsis, 2010) pour le lait condensé. (SANDROU, 2000) Pour le yaourt (Ali A. A., 2002) pour le fromage de divers types pour la crème glacée (Mortimore, 2013) ainsi que pour la crème et le beurre (Ali A. A., 2002)

Le lait occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens et apporte la plus grande part de protéines d'origine animale, avec une consommation moyenne par habitant de 134 litres en équivalent lait en 2015, sur le 5 milliards de litres consommées annuellement 1.5 milliards de litres, est importé sous forme de poudre de lait subventionnée

transformée en par les laiteries en lait de sachet. Le réseau national d'entreprises de transformation est constitué de 107 usines, dont 16 unités relevant du Groupe public Giplait/SPA qui détient 40 % de parts de marché, les 60 % restants appartenant aux 91 laiteries privées. (Bessaoud, 2019)

L'Algérie se place ainsi au troisième rang mondial en matière d'importation de laits et produits laitiers, après l'Italie et le Mexique (Amellal, 2000)

En Algérie la méthode HACCP (analyse des dangers et contrôle des points critiques pour leur maîtrise) est devenue un élément clé de la maîtrise des dangers est une obligation forte des textes réglementaire. La mise en place de cette méthode accompagnée de respect des bonne pratique d'hygiène est d'une traçabilité des produits reste indispensable pour une bonne maîtrise sanitaire (Ali Z. H., 2015)

La démarche HACCP s'applique donc avant tout à la sécurité des aliments cependant son champ d'application peut s'étendre à tout autre élément de la qualité de produit.

L'université Dr Moulay Tahar, en association avec la laiterie « la source » de Saïda filiale de Giplait a opté pour la mise en place du système HACCP pour le lait cru et faire collaborer les différents secteurs publiques concernés par la promotion, le développement et le contrôle de la filière lait

Notre étude a pour intérêt la mise en place du système HACCP qui regroupe de près ou de loin tous les secteurs concernés par le contrôle et la promotion de la filière lait, allant de la santé du cheptel jusqu'à celle du consommateur regroupant ainsi la D.S.A , la chambre d'agriculture, la laiterie, la DCP, la DSP, la chambre du commerce, sans oublier pour autant le rôle de l'université qui restera un moteur de développement et d'orientation. Ce qui est à la fois nécessaire et vitale pour cette étude reste néanmoins la conviction et l'engagement de chaque secteur suscité cité dans la création et la mise en place d'une équipe multidisciplinaire, compétente et spécialisée qui collaborera en mettant en place un programme ambitieux et pratique pour soulever le défi.

Etude

bibliographique

CHAPITRE I

Lait

CHAPITRE I

1 LAIT

1.1 INTRODUCTION

Le lait est un mélange très complexe de matière grasse à l'état d'émulsion, de protéines à l'état de suspension colloïdale, de sucre et de sels à l'état de solutions vrai. De plus, il est riche en calcium et phosphore, en vitamines et en enzymes. Le lait et les produits laitiers constituent une source riche en élément nutritif a toujours été un aliment essentiel de notre alimentation. L'augmentation des échanges commerciaux a rapidement posé des problèmes de qualité de ce lait. Le lait est considéré par les spécialistes comme une denrée alimentaire méritant toutes les intentions et attentions pour son intérêt nutritionnel et son importance dans l'économie d'un pays. (toumi, 2014)

Le Codex Alimentarius en 1999, le définit comme étant la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur. Par ailleurs, le lait cru est un lait non chauffé au-delà de 40°C, ni soumis à un traitement non thermique d'effet équivalent notamment du point de vue de la réduction de la concentration en micro-organismes. Le lait est un édifice physico- chimique complexe riche en sources nutritionnelles.

1.2 DEFINITION

Le lait a été défini en 1908 au cours du Congrès International de la Répression des Fraudes à Genève comme étant : «Le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Le lait doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum

Le lait est la sécrétion mammaire normale d'animaux de traite obtenue à partir d'une ou de plusieurs traites, sans rien y ajouter ou en soustraire, destiné à la consommation comme lait liquide ou à un traitement ultérieur.

Le lait de vache est un liquide opaque de couleur blanche, plus ou moins jaunâtre selon la teneur en β -carotène de sa matière grasse. Sa saveur est douce et son odeur faible, mais identifiable. Le pH est voisin de la neutralité ((FAO), 1998)

1.3 PRODUCTION DE LAIT

1.3.1 L'ETABLE

Dans une ferme, l'étable (ou stabulation) est la partie du bâtiment où sont logées les vaches, les veaux et les génisses. L'étable est donc le lieu où le bétail est mis en stabulation.

Les étables sont généralement constituées de 2 grandes zones de vie : les aires de repos (aire paillée ou logettes selon l'exploitation) où les vaches ont aussi accès à l'alimentation et à l'abreuvement et les aires d'exercice. La salle de traite se trouve bien souvent au centre de la stabulation dans son prolongement ou dans un bâtiment jouxtant l'étable (dico du lait, 2020)



Figure1: Une vache dans une étable non conforme

Tableau1: Méthode de détermination du degré d'hygiène au niveau des étables

Degré d'hygiène	Fréquence de renouvellement de la litière	État de la litière	Mode de traite	Nettoyage de la mamelle avant la traite	Nettoyage du matériel de traite
Bon	2 fois/jour	Sèche	Mécanique	Eau javellisée+essuie	Eau javellisée
Moyen	1 fois/jour	Parfois humide	Mécanique ou parfois manuelle	Eau + lessive + essuie	Eau + détergent
Mauvais	1fois/2jours ou litière absente	Toujours humide	Manuelle	Eau+essuie ou absent	Eau

1.3.2 TRAITE

La traite constitue la première étape de récolte du lait : son but est l'extraction d'une quantité maximale de lait de la mamelle. Le bon déroulement de cette étape est primordial pour obtenir un lait d'une bonne qualité sanitaire. Une mauvaise technique et hygiène de traite est donc à l'origine d'introduction de germes dans la mamelle et de contamination du lait

Lors de la traite, il ne faut jamais utiliser la même lavette pour plusieurs vaches, et ne jamais mélanger des lavettes souillées avec les lavettes propres non utilisées (Maya, 2015)

La traite représente 50% du travail de l'éleveur (Charron, 1988).



Figure 2: la traite mécanique

Le post-trempe qui constitue une désinfection du trayon pourrait avoir un effet plus général sur tous les germes présents en surface ou à l'intérieur du trayon, entraînant ainsi une diminution de la FMAT (est un indicateur sanitaire qui permet d'évaluer le nombre Unité Formant une Colonies de la flore d'intérêt technologique).

Aussi, un entretien régulier du matériel de traite et l'utilisation de l'eau javellisée détruisant la flore microbienne diminuent le risque de contamination du lait (Maya, 2015)

C'est en surface des trayons que l'on retrouve la plus grande diversité de groupes microbiens : une douzaine de groupes microbiens parmi les flores utiles, flores d'altération et pathogène sont systématiquement détectés. Les groupes microbiens utiles (bactéries lactiques) sont fortement dominants, leurs niveaux étant au moins 100 fois supérieures à ceux des groupes d'altération ou pathogènes (staphylocoques à coagulase positive). Dans le lactoduc et l'air du lieu de traite, la diversité microbienne est moindre puisque que seuls quelques groupes microbiens sont systématiquement présents (Meryem, 2015)

Les étapes de la traite :

- avec des trayons propres et secs.
- Des vaches propres au moment de la traite améliorent l'attitude des trayeurs face à l'hygiène.
- Frotter les trayons avec vos doigts enlevés les petit débris.

- Toucher les trayons sales augmente le risque de transmission des bactéries. Si les trayons sont vraiment sales, il vaut mieux les laver avant de prendre les premiers jets
- Le lavage des trayons avec une douchette à basse pression
- En salle de traite, on peut arroser les trayons avec de l'eau. Si la qualité de l'eau n'est pas garantie, on devrait y ajouter un désinfectant.
- Le pré trempage des trayons dans une solution désinfectante est la technique la plus efficace pour prévenir la mammites. (Lévesque, la traite des vaches laitière , 2007)

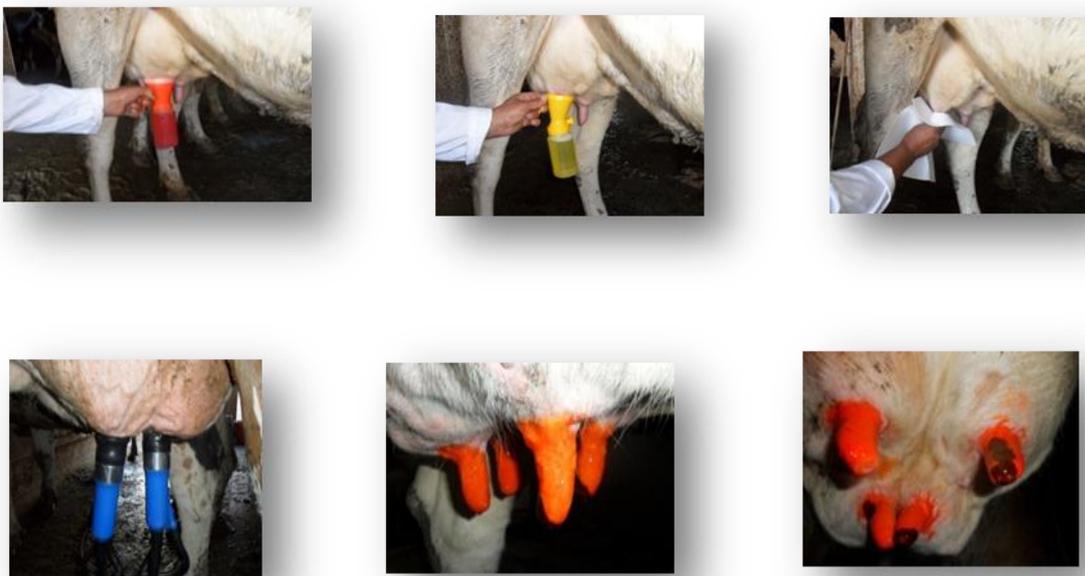


Figure3: Les étapes de l'hygiène de la traite (photos Dr KEBIR. N)

1.3.2.1 REFROIDISSEMENT DU LAIT A LA FERME

A moins de le réfrigérer, le lait est rapidement altéré par les micro-organismes, qui croissent et se multiplient le plus vigoureusement aux environs de 37°C. Il est par conséquent nécessaire de le refroidir rapidement à environ 4°C dès qu'il a quitté le pis de la vache. A cette température, le niveau d'activité des micro-organismes est très faible. Mais les bactéries se mettent de nouveau à se multiplier si, pendant le stockage, on laisse la température augmenter. Il est par conséquent important de maintenir le lait bien réfrigéré. (Sabiha)

Refroidissement du lait dans les bidons :

Immersion simple Le procédé le plus ancien et le plus rudimentaire consiste à immerger les bidons dans de l'eau fraîche courante. Stagnante, elle ne permet pas d'éliminer rapidement la chaleur et se réchauffe rapidement. (F. Weber, 1985)



Figure4:Tank de refroidissement du lait (photos Dr KEBIR. N)

1.3.3 TRANSPORTS

La collecte et le transport se font grâce à des camions citernes réfrigérés qui récoltent régulièrement le lait dans les fermes. Ils doivent respecter un certain nombre de règles légales afin de livrer un lait de bonne qualité (Weber, 1985)

1.4 COMPOSITION DU LAIT

Le lait est un système complexe constitué d'une solution vraie, d'une solution colloïdale, d'une suspension colloïdale et d'une émulsion. La composition nutritionnelle du lait varie essentiellement en fonction du patrimoine génétique des animaux (races), de leur alimentation et du stade de lactation. Au moment de la traite, le lait de vache contient en moyenne 87 % d'eau ; 4,8 % de glucides (du lactose) ; environ 4 % de lipides (environ 60 à 70 % d'acides gras saturés et 30 à 40 % d'insaturés, principalement des mono-insaturés) ; 3,2 % de protéines (80 % de caséines et 20 % de protéines sériques) ; 0,7 % de minéraux et oligo-éléments (dont

environ 120 mg de calcium/100 ml.) ; des vitamines (A, D, B...). Le lait peut contenir des enzymes, des germes et des cellules en suspension*. Au total, il y aurait plus de 100 000 composés différents dans le lait dont certains peuvent avoir des propriétés fonctionnelles mais aussi apporter des bénéfices nutritionnels et/ou santé (lactoferrine, oligosaccharides, phospholipides, sphingolipides, glycosphingolipides, acide ruménique etc.) (Y. Soustre, 2017)

Tableau2:La composition moyenne d'un litre de lait de vache la suivante d'après (ESPACE_RESERVE1)

Eléments	Teneur en gramme
Eau	900-910
Matière sèche totale (MST)	125-140
Matière grasse (MG)	35-45
Matière sèche dégraissée (MSD)=MST-MG	90-95
Eléments secs dégraissés (ESD)	
• Lactose	47-52
• Matière azotée	33-36
• Matière saline	9-9.5
Eléments à l'état de trace	<ul style="list-style-type: none"> • Enzymes • Vitamines • Pigments • Cellules cytologique • Micro-organismes • Autres

1.5 CONSTITUANTS DU LAIT

Le lait est une source importante de protéines de très bonne qualité, riches en acides aminés essentiels, tout particulièrement en lysine qui est par excellence l'acide aminé de la croissance. Ses lipides, caractérisés par rapport aux autres corps gras alimentaires par une forte proportion d'acides gras à chaîne courte, sont beaucoup plus riches en acides gras saturés qu'en acides gras insaturés. Ils véhiculent par ailleurs des quantités appréciables de cholestérol et de vitamine A ainsi que de faibles quantités de vitamine D et E (FAVIER, 1985)

Le lait contient des nutriments essentiels pour l'être humain : eau, lipides, protéines (principalement de la caséine), acides aminés, vitamines et minéraux (RENARD, À PROPOS DU LAIT CRU ..., 2014)

Les principaux constituants du lait par ordre croissant selon (Carole 2002) sont :

- L'eau, très majoritaire.
- Les glucides principalement représentés par le lactose.
- Les lipides, essentiellement des triglycérides rassemblés en globules gras.
- Les sels minéraux à l'état ionique et moléculaire.
- Les protéines, caséines rassemblées en micelles, albumines et globulines solubles
- Les éléments à l'état de trace mais au rôle biologique important, enzymes, vitamines et oligoéléments

Tableau3:Composition générale de lait de vache (LAPOINTE-VIGNOLA, 2002)

Constituants major	Variation limité (%)	Valeur moyenne (%)
Eau	85.5-89.5	87.5
Matière gras	2.4-5.5	3.7
Protéine	2.9-5.0	3.2
Glucide	3.6-5.5	4.6
Minéraux	0.7-0.9	0.8

1.5.1 EAU

L'eau est le constituant le plus important du lait, en proportion. La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire. (Lapointe-Vignola, 2002). La proportion d'eau dans le lait varie entre 81,7% et 89,1% en fonction de l'espèce animale. (RENARD, À PROPOS DU LAIT CRU ..., 2014). Ce caractère polaire lui permet de former une solution vraie avec les substances polaires telles que les glucides, les minéraux et une solution colloïdale avec les protéines hydrophiles du sérum. Puisque les matières grasses possèdent un caractère non polaire (ou hydrophobe), elles ne pourront se dissoudre et formeront une émulsion du type huile dans l'eau. Il en est de même pour les micelles de caséines qui formeront une suspension colloïdale puisqu'elles sont solides (AMIOT J., 2002)

1.5.2 LIPIDES

Les lipides est présente dans le lait sous forme de petits globules suspendus dans l'eau. Chaque globule est entouré par une couche de phospholipides. Tant que cette structure reste intacte, la matière grasse reste sous forme d'émulsion. Cependant, la destruction de cette structure provoque l'agglutination des globules gras et leur "montée" à la surface du lait pour former une couche de crème (Wattiaux M. A., 2000)

Les lipides, notamment les acides gras sécrétés par la mamelle, ont une double origine: ils proviennent pour 60 pour cent en poids des acides gras longs sanguins et, pour le reste, d'une synthèse de novo par les cellules mammaires, à partir de précurseurs à deux ou quatre atomes de carbone. (Lubin, 1995)

1.5.3 VITAMINES

Le lait contient un grand nombre de vitamines :

- Des vitamines liposolubles (dissoutes dans la matière grasse) : A, D, E, K,
- Des vitamines hydrosolubles (dissoutes dans la fraction non grasse du lait) : thiamine (B1), riboflavine (B2), niacine (B3), acide pantothenique (B5), pyridoxine (B6), biotine (B7), acide folique (B9), cobalamine (B12), Le lait est une excellente source de vitamines B. (RENARD, À PROPOS DU LAIT CRU ..., 2014)

Tableau4:La composition vitaminique moyenne du lait cru (AMIOT J., 2002)

Vitamines Teneur moyenne	Vitamines liposolubles
Vitamine A (+carotènes) 40µg/100ml	
Vitamine D	2,4µg/100ml
Vitamine E	100 µg/100ml
Vitamine K	5µg/100ml
Vitamines hydrosolubles	
Vitamine C (acide ascorbique)	2mg/100ml
Vitamine B1 (thiamine)	45µg/100ml
Vitamine B2 (riboflavine)	175 µg/100ml
Vitamine B6 (pyridoxine)	50µg/100ml
Vitamine B12(cyanocobalamine)	0,45 µg/100ml
Niacine et niacinamide	90µg/100ml
Acide folique	5,5µg/100ml
Vitamine H (biotine)	3,5µg/100ml

1.5.4 PROTEINE

Les protéines (32,7 g/L), parmi lesquelles la caséine, les protéines solubles (albumines et globulines - 19 % - et des protéines diverses (enzymes) 1% en constituent la fraction essentielle. Pendant la lactation, la glande mammaire a un grand besoin en acides aminés pour

la synthèse des protéines du lait. Le métabolisme des acides aminés dans la glande mammaire est extrêmement complexe. Les acides aminés sont convertis en d'autres acides aminés ou ils sont oxydés pour produire de l'énergie. La majorité des acides aminés absorbés par la glande mammaire sont utilisés pour la synthèse des protéines du lait. (Wattiaux M. A., 2000)

Selon Jeantet, le lait de vache contient 3.2 à 3.5% de protéines réparties en deux fractions distinctes:

- Les caséines qui précipitent à pH 4.6, représentent 80% des protéines totales.
- Les protéines sériques solubles à pH 4.6, représentent 20% des protéines totales (JEANTET Romain, 2006) suscitent un grand intérêt du fait de leur excellente valeur nutritionnelle, car riches en lysine, tryptophane et acides aminés soufrés. Les structures primaires de la lacto-globuline et de l'œ-lactal-bumine induisent une structure spatiale très organisée stabilisée surtout par des ponts disulfures avec possibilité d'associations avec d'autres protéines ou de polymérisation (J.C. Cheftel)

1.5.4.1 LES CASEINES

Les caséines forment près de 80% de toutes les protéines présentes dans le lait. Elles se regroupent sous forme sphérique appelée micelle. La taille des micelles se situe entre 100 et 500 nm ; avec un diamètre moyen près de 180 nm et elle varie principalement selon l'espèce animale, la saison, le stade de lactation (Lenoir, 1985)

Les caséines : les caséines (alpha, beta, kappa) sont les protéines majoritaires; elles sont organisées en micelles en suspension dans le lait, dont la structure supramoléculaire fait toujours débat diamètre 0,01 à 3 μ ; nombre : 120/ μ m³ (Lortal S., 2011)

La caséine pure est un complexe formé de différentes fractions, comprenant quatre protéines individuelles

- Alpha-caséines ou caséines α 1 36 % et α 2 10 %
- Bêta-caséine ou caséine β 34 %
- Kappa-caséine ou caséine κ 13 %
- Gamma-caséines ou caséine γ 7 % (produits de la protéolyse de la β -caséine) (Goy D., 2005)

1.5.4.2 LES PROTEINES SERIQUES SOLUBLES

Les protéines sériques solubles à pH 4.6, représentent 20% des protéines totales (JEANTET Romain, 2006).suscitent un grand intérêt du fait de leur excellente valeur nutritionnelle, car riches en lysine, tryptophane et acides aminés soufrés. Les structures primaires de la lactoglobuline et de l'α-lactalbumine induisent une structure spatiale très organisée stabilisée surtout par des ponts disulfures avec possibilité d'associations avec d'autres protéines ou de polymérisation (J.C. Cheftel) .les protéines du lactosérum comme étant des protéines d'excellente valeur nutritionnelle, riches en acides aminés soufrés, en lysine et tryptophane. Elles ont de remarquables propriétés fonctionnelles mais sont sensibles à la dénaturation thermique. (THAPON, 2005)

1.5.5 LACTOSE

Le lactose, principal sucre présent dans le lait est le substrat de fermentation pour les bactéries lactiques (Streptococcus, Lactobacillus, Enterococcus, Leuconostoc et Aerococcus). Ces bactéries se caractérisent par leur aptitude à fermenter le lactose avec production d'acide lactique. (M. KALANDI, 2015)

Comme tous les autres glucides, le lactose fournit de l'énergie rapidement utilisable par l'organisme. Il possède un avantage nutritionnel très appréciable : il optimise la bonne utilisation du calcium laitier par l'organisme, en augmentant son absorption au niveau de l'intestin, ainsi que l'assimilation de protéines lactières. Le lactose est donc un agent calorifique important, il aide à maintenir un équilibre convenable des constituants minéraux du sang, tels que le calcium, phosphore et magnésium, et il est indispensable au développement des os (fit, 2016)

1.5.6 ENZYMES LAITIERES INDIGENES

Dans le lait de vaches 20 enzymes ont été caractérisées. De plus, la présence de 40 enzymes a été démontrée via leur activité. Les enzymes du lait indigènes sont trouvées dans, ou associées à diverses, micelles de caséine, membrane de globules gras du lait, sérum de lait ou cellules somatiques et peuvent provenir du sang, des cellules somatiques, du MFGM ou du cytoplasme cellulaire. Ces enzymes du lait peuvent être utilisées comme indices de santé animale ou d'histoire thermique du lait, ils peuvent entraîner une détérioration de la qualité ou induire des changements souhaitables dans le lait et les produits laitiers ou ils peuvent également offrir des effets protecteurs (Roginski, 2003)

1.6 PROPRIETES PHYSICOCHIMIQUES DU LAIT

1.6.1 L'ETAT PHYSIQUE

Tableau5:différent caractères physique de lait cru de vache (NADJIA, 2014)

	caractère normal	caractère anormal
Couleur	blanc mat blanc jaunâtre lait riches en crème	gris jaunâtre lait de mammite bleu jaune lait colorés par suspense chimique Au des paiements Bactériens
Odeur	odeur faible	odeur de putréfaction de moisi de rance
Saveurs	saveurs agréable	saveurs salé lait de mammite goût amer et lait très pollué Pur des bactéries
Consistance	Homogène	grumeleuse mammite visqueuses ou tu coagulé pollution bactéries

1.6.2 PH

Le pH est un bon indicateur sur l'état de la fraîcheur du lait. (Luquet, 1985) .Le pH du lait est compris entre 6,6 et 6,8 et reste longtemps à ce niveau. Toute valeur située en dehors de ces limites indique un cas anormal ; d'où l'intérêt de cette connaissance pour le diagnostic des mammites. S'il y a une action des bactéries lactiques, une partie du lactose du lait sera dégradée en acide lactique, ce qui entraîne une augmentation de la concentration du lait en ions hydronium (H_3O^+) et donc une diminution du pH, car : $pH = \log 1/[H_3O^+]$ la différence avec l'acidité titrable qui elle mesure tous les ions H^+ disponibles dans le milieu, dissociés ou non (acidité naturelle + acidité développée), reflétant ainsi les composés acides du lait (CIPCLait, 2011)

Le pH est la mesure de l'acidité ou de la basicité d'un milieu. Il varie de 0 à 14, les valeurs inférieures à 7 correspondant à des pH acides et celles supérieures à 7 à des pH basiques. La plupart des bactéries préfèrent les milieux neutres c'est-à-dire de pH 7. Mais, certaines d'entre elles peuvent supporter des pH beaucoup plus faibles. Ainsi, les bactéries de l'acide lactique

peuvent tolérer des pH aussi bas que 4,6, faculté extrêmement importante dans la conservation du lait et des produits laitiers. (Providence, 2016)

1.6.3 DENSITE

La densité du lait a été étudiée à plusieurs reprises : elle varie peu avec la race et l'âge de l'animal, sous l'influence de l'alimentation, du travail, et présente, parfois, des variations accentuées chez le même animal, quoique soumis à la même alimentation durant un laps de temps prolongé. (Kopaczewski, 1948)

Elle oscille entre 1,028 et 1,034. Elle doit être supérieure ou égale à 1,028 à 20°C. La densité des laits de grand mélange des laiteries est de 1,032 à 20°C. La densité des laits écrémés est supérieure à 1,035. Un lait à la fois écrémé et mouillé peut avoir une densité normale (Vierling E. , Aliments et boissons filières et produits 3^{ème} édition Bioscienceset techniques, 2008)

1.6.4 ACIDITE TITRABLE

Dès sa sortie du pis de la vache, le lait a une certaine acidité. Cette acidité est due principalement à la présence des protéines, surtout les caséines et les lactalbumines, de substances minérales telles que les phosphates et le gaz carbonique, ainsi que des acides organiques, le plus souvent l'acide citrique (Amariglio, 1986)

L'acidité de titration globale mesure à la fois le pH initial du lait et l'acidité développée après la traite par la fermentation lactique qui diminue le pH jusqu'à 4 ou 5.

L'acidité de titration indique donc le taux d'acide lactique formé à partir du lactose. Le degré Dornic est le nombre de dixième de millilitre de soude utilisé pour titrer dix millilitres de lait en présence de phénolphtaléine (Amariglio, 1986)

1.6.5 GOUT ET ODEUR

Le lait a une odeur toujours faible *Sui generis* (caractéristique de l'animal qui l'a produit) agréable et variable en fonction de l'alimentation (GUIGMA, 2013)

Peu accentuée, fonction de l'espèce et l'alimentation. (Roger, 1985)

1.6.6 POINT D'EBULLITION DU LAIT

On définit le point d'ébullition comme la température atteinte lorsque la pression de vapeur de la substance ou de la solution est égale à la pression appliquée. Ainsi comme pour le point de congélation, le point d'ébullition subit l'influence de la présence des solides solubilisés. Il est légèrement supérieur au point d'ébullition de l'eau, soit 100,5°C. (AMIOT J., 2002)

1.6.7 COULEUR

Le lait est un liquide blanc mat, opaque à cause des micelles de caséines, parfois bleuté ou jaunâtre du fait de la beta carotène ou de la lactoflavine contenues dans la matière grasse (GUIGMA, 2013)

1.7 MICROBIOLOGIE DU LAIT

Le lait est, de part de sa composition physicochimique, un excellent substrat pour la croissance microbienne. De ce fait, le lait comporte une flore originelle et une flore de contamination.

1.7.1 FLORE ORIGINELLE OU INDIGENE

C'est l'ensemble des microorganismes retrouvés dans le lait à la sortie du pis

Le lait contient relativement peu de microorganisme quand il est sécrété partir de la mamelle d'un animal en bonne santé. Il devrait contenir moins de 5000UFC (unités formant colonies). La flore naturelle du lait cru est un facteur essentiel particulièrement à ces propriétés organoleptiques (Fotou, 2011)

Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores, principalement des microcoques mais aussi des streptocoques lactiques (*Lactococcus*) et des lactobacilles (Guiraud, Microbiologie Alimentaire, 2003)

1.7.2 LA FLORE DE CONTAMINATION :

C'est l'ensemble des microorganismes ajoutés au lait, de la récolte jusqu'à la consommation. (Lapointe-Vignola, 2002) .Les flores venant, d'une part, des mamelles et, d'autre part, du matériel ont été caractérisées au niveau des espèces. Les bactéries coliformes, dont les deux espèces dominantes *Escherichia coli* (strictement mésophile) et *Hafniaalvei* (psychrotrophe, c'est-à-dire capable de croître au froid) (Jack Martinet, 1993)

1.7.2.1 FLORE D'ALTERATION

La flore d'altération causera des défauts sensoriels de goût, d'arômes, d'apparence ou de texture et réduira la vie de tablette du produit laitier. Parfois, certains microorganismes nuisibles peuvent aussi être pathogènes. Les principaux genres identifiés comme flore d'altération sont *Pseudomonas* sp, *Proteussp*, les coliformes, soit principalement les genres *Escherichia* et *Enterobacter*, les sporulées telles que *Bacillus* sp et *Clostridium* sp, et certaines levures et moisissures (Lapointe-Vignola, 2002)

1.7.2.2 FLORE PATHOGENE

La présence de microorganismes pathogènes dans le lait peut avoir trois sources: l'animal, l'environnement et l'homme.

Les principaux microorganismes pathogènes associés aux produits laitiers sont: Salmonella sp, Staphylococcus aureus.... (Lapointe-Vignola, 2002)

1.7.2.3 MICROORGANISME DANS LE LAIT

Le lait d'un animal parfaitement sain traité aseptiquement, est normalement dépourvu de micro-organismes. A la sortie de la mamelle, le lait est à la température de l'animal (37°C). Malgré cette condition favorable à la multiplication de nombreux germes, ceux-ci sont inexistant pendant les quelques heures qui suivent la traite, en raison de la présence des inhibiteurs naturels dans le lait cru qui peuvent agir sur le développement des micro-organismes. Parmi eux, on distingue les (lactoferrine, acides gras libres), et ceux liés à l'état immunitaire de l'animal (production d'anticorps) (SM, 2013)

Les micro-organismes principalement présents dans le lait sont les bactéries. Mais on peut aussi trouver des levures et des moisissures, voire des virus. De nombreuses espèces bactériennes sont susceptibles de se développer dans le lait qui constitue pour elles un excellent substrat nutritif. Au cours de leur multiplication dans le lait, elles libèrent des gaz (oxygène, hydrogène, gaz carbonique, etc.), des substances aromatiques, de l'acide lactique responsable de l'acidification), divers voire des toxines pouvant être responsables de pathologies chez l'homme. (l'élevage, 2009)

Les micro-organismes pourraient non seulement affecter la qualité et la durée de sa conservation, mais aussi produire des lipases et des protéases extracellulaires, ce qui pourrait entraîner sa détérioration. De plus, des compositions microbiennes anormales dans le lait peuvent causer des problèmes de santé, dans la mesure où la consommation de lait cru contaminé par des agents pathogènes peut entraîner de graves maladies à titre d'exemples la tuberculose et la brucellose. Le nombre de microorganismes et le type de microorganismes qui contamineront le lait seront influencés par :

- la santé et la propreté de l'animal.
- l'environnement dans lequel l'animal est maintenu et l'environnement de traite.
- les procédures de nettoyage et désinfection de l'équipement de traite et de stockage.
- la température et le temps de stockage (RENARD, À PROPOS DU LAIT CRU ..., 2014)

Tableau6:Micro-organismes plus particulièrement retrouvés dans le lait cru ((FAO), 1998)

Micro-organismes	Lait de vache	Lait de chèvre
<i>Streptococcus agalactiae</i>	+	+
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	+
<i>Escherichia coli</i>	+	+
<i>Salmonella</i>	+	+
<i>Listeria monocytogenes</i>	+	+
<i>Bacillus tuberculosis</i>	Bovine	Caprine
<i>Brucella</i>	+	+
<i>Clostridium perfringens</i>	+	+
<i>Campylobacter</i>	+	+
<i>Yersinia enterocolitica</i>	+	+

1.8 VALEUR NUTRITIVE DU LAIT

Le lait contient des nutriments essentiels et est une source importante d'énergie alimentaire, de protéines de haute qualité et de matières grasses. Le lait peut apporter une contribution significative aux besoins nutritionnels recommandés en calcium, magnésium, sélénium, riboflavine, vitamine B12 et acide pantothénique. Le lait et les produits laitiers sont des aliments nutritifs et leur consommation permet de diversifier les régimes à base de plantes. Le lait d'origine animal peut jouer un rôle important dans l'alimentation des enfants dans les populations ne bénéficiant que d'un très faible apport en lipides et ayant un accès limité aux autres aliments d'origine animale. (FAO, 2020)

Le lait est une excellente source de minéraux nécessaires pour la croissance du jeune. La digestibilité du calcium et du phosphore est exceptionnellement élevée dans le lait, en partie

parce qu'ils se trouvent en 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. Le fer présente une situation particulière. Il est en quantité insuffisante dans le lait pour couvrir les besoins du jeune; cependant, sa faible concentration permet d'y limiter la croissance bactérienne (Wattiaux M. A.)

Tableau7:Concentration de minéraux et vitamines dans le lait (mg/100 ml)
(WATTIAUX M. A.)

MINERAL	mg/100 ml	VITAMIN	µg/100 ml1
Potassium	138	Vit A	30.0
Calcium	125	Vit D	0.06
Chlore	103	Vit E	88.0
Phosphore	96	Vit K	17.0
Sodium	58	Vit B1	37.0
Soufre	30	Vit B2	180.0
Magnésium	12	Vit B6	46.0
Micro- minéraux2	<0,1	Vit B12	0.4
		Vit C	1.7

1 µg = 0,001 gramme

Chapitre II

Насрр

CHAPITRE II

2 HACCP

2.1 PRESENTATIONS

Le Haccp est une méthode pour identifier tous les dangers liés à un aliment, puis les maîtriser en cours de fabrication par des moyens systématiques et vérifiés (Corpet, 2014)

Système d'analyse des dangers et des points critiques pour leurs maîtrise « HACCP » (Hazard Analysis Critical Control Point) : ensemble des actions et procédures écrites à mettre en place au niveau des établissements pour évaluer les dangers et identifier les points critiques qui menacent la salubrité et la sécurité des denrées alimentaires dans le but de les maîtriser (SELLAL, 2017)

Le HACCP est conçu pour prévenir, réduire ou éliminer les risques biologiques, chimiques et physiques possibles pour la salubrité des aliments, y compris ceux qui découlent de la contamination croisée. Pendant l'élaboration d'un système HACCP, les risques éventuels sont identifiés et des mesures de contrôle sont mises en œuvre à différents points du processus de fabrication. (Troy Jenner, 2005)

2.2 HISTORIQUES

Développement HACCP a été mis au point pendant les années 60 par les pionniers que sont la Société Pillsbury, l'armée des Etats Unis d'Amérique et son administration de l'aéronautique et de l'espace (NASA), dans le cadre d'un effort de collaboration pour la production d'aliments sains. La NASA voulait un programme de type Zéro défaut afin de garantir la sécurité sanitaire des aliments .A cet effet, la Société Pillsbury a développé le système HACCP comme système offrant la plus grande sécurité possible sanitaire des aliments (l'agriculture., 2001)

Cette méthode a vu le jour dans les années 1970, dans l'industrie chimique américaine. (DEBBABI)

L'utilisation des principes du système HACCP pour l'élaboration de la réglementation sanitaire des produits faiblement acides fut achevée en 1974 par la Food and Drug Administration des USA (USFDA). (l'agriculture., 2001)

Au début des années 80, la démarche HACCP a été adoptée par d'autres grandes entreprises alimentaires

En 1985, l'Académie des sciences des Etats-Unis a recommandé que les établissements de transformation des aliments adoptent la démarche HACCP pour veiller à la sécurité sanitaire des aliments. Plus récemment, de nombreux groupes, y compris par exemple l'ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for food) et le AMFES (International Association of milk, Food and Environmental Sanitarians), ont recommandé d'appliquer largement la démarche HACCP a la sécurité sanitaire des aliments. (Hathaway & Nations., 2006)

2.3 DEFINITIONS HACCP

Le HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point* ou Analyse des Dangers, Maîtrise des Points Critiques) est une méthode permettant « d'identifier et d'analyser les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire ; de définir les moyens nécessaires à leur maîtrise ; de s'assurer que ces moyens sont mis en œuvre de manière effective et efficace » (CAPPELIER, 2005)

Le système HACCP est une démarche préventive spécifique et responsabilisant qui doit permettre d'assurer la qualité des denrées alimentaire dans le contexte d'une démarche qualité globale, il consiste en un contrôle rigoureux depuis l'arrivée de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini (Mortimore Sara, 2013)

2.4 L'INTERET DU HACCP:

De nombreux processus commerciaux comportent plusieurs étapes, de la production ou de l'acquisition de matières premières jusqu'au produit final. Une étude HACCP correctement complétée et mise en œuvre identifie et contrôle les facteurs affectant directement la sécurité d'un produit. Cela permet au producteur alimentaire de cibler efficacement les ressources techniques. L'identification et la surveillance des CCP sont un rentable et une méthode plus fiable pour assurer la sécurité que l'inspection traditionnelle et les tests de produits finis. Les dossiers et la documentation fournissent d'excellentes preuves que "toutes les précautions raisonnables" ont été prises et que "la diligence raisonnable" a été exercée afin de prévenir les problèmes, preuves qui peuvent être nécessaires en cas d'action en justice.

Une étude HACCP n'entraînera pas dans tous les cas l'élimination de tous les dangers mais aidera à déterminer la meilleure façon de minimiser les dangers restants. Il appartient ensuite aux organismes de contrôle d'utiliser correctement ces informations. De plus, Le HACCP peut améliorer la relation entre les producteurs d'aliments et les contrôleurs d'aliments chargés d'inspection. Dans le passé, des conflits ont surgi, souvent sur des questions triviales, qui ont

détourné leur attention de questions plus importantes. Si les procédures de contrôle suivent des règles clairement établies, les inspecteurs peuvent avoir plus confiance aux producteurs alimentaires. De plus, la disponibilité des données collectées tout au long du processus et au fil du temps facilite considérablement la tâche des inspecteurs en leur fournissant une image plus complète et plus précise dès l'opération totale qu'ils ne pourraient obtenir à partir d'une seule inspection (Schothorst, 2004)

2.5 AVANTAGES DE HACCP

Les avantages du système sont nombreux et peuvent être résumés comme suit :

Atouts stratégique

- Assurer la confiance du producteur sur la qualité de son produit.
- Apporte des garanties relatives à la sécurité alimentaire.
- Confère une image positive au pré du public, des médias, des salariés de l'entreprise et des clients.

Atouts économiques

- Permet au producteur d'acquiescer de nouveaux marchés (grandes distributions des marchés internationaux)
- Assure une meilleure rentabilité des ressources

Atouts juridique

- Assure la sécurité du consommateur tout en répondant à la réglementation admise dans le pays.
- Permet à l'entreprise d'exercer conformément aux lignes directives des administrations d'inspection et de contrôle de qualité.

Atouts managériaux

- Nécessite l'implication d'un personnel dans démarche HACCP
- Oriente la société vers un système de gestion de qualité (iso 9001 ,iso 9002) (ali, 2007)

2.6 PROGRAMMEURS PRE REQUIS

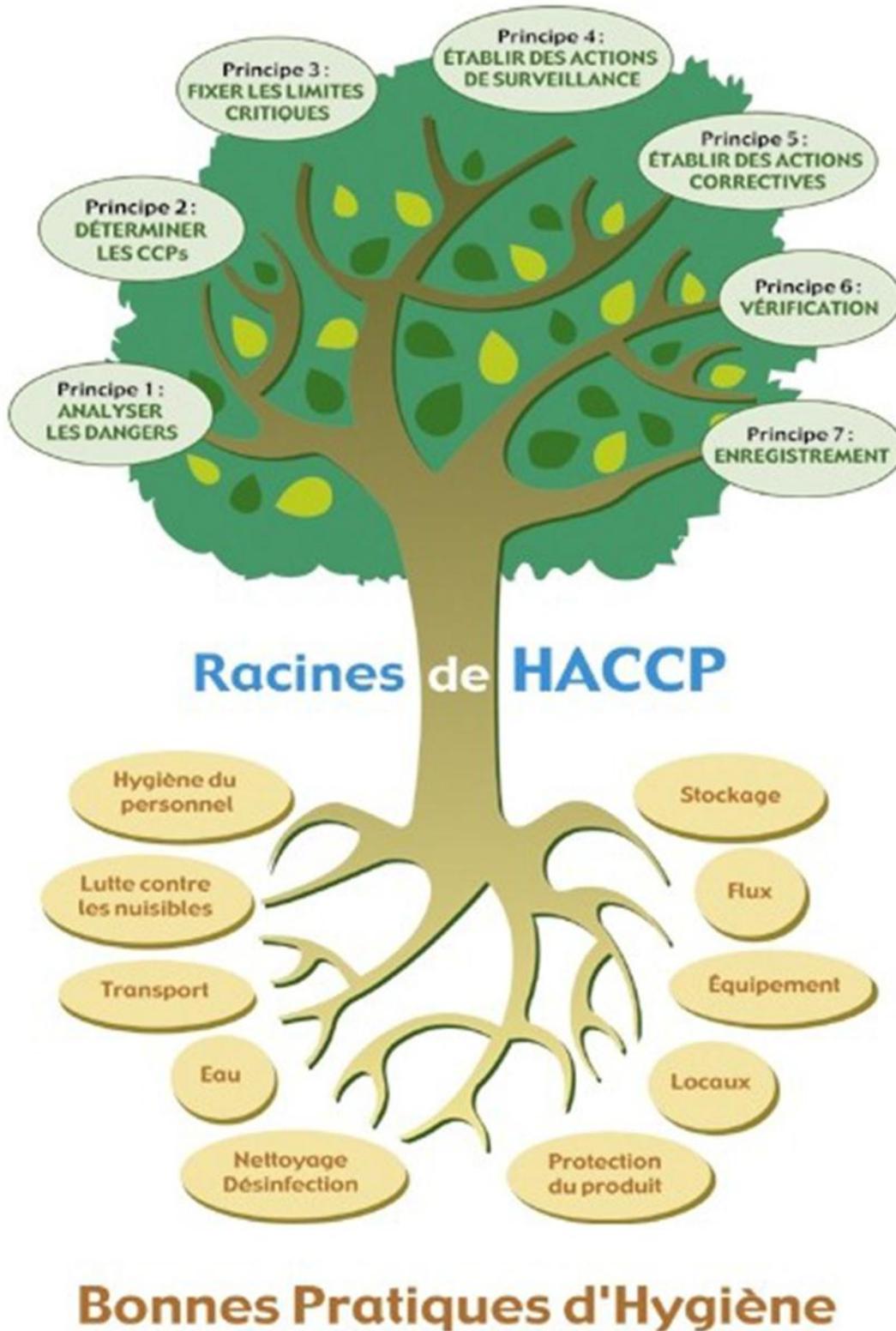


Figure 5 Bonnes pratique d'hygiènes

2.6.1 BONNES PRATIQUES AGRICOLES

Les Bonnes pratiques agricoles (BPA) sont des techniques de production qui garantissent la qualité et la salubrité du produit final, à savoir récoltes, produits alimentaires et produits d'origine animale. Les BPA sont utilisés sur les exploitations agricoles et dans fermes d'élevage (fao, 2010)

Pour un producteur laitier, les bonnes pratiques agricoles consistent à adopter à la ferme les bonnes pratiques collectivement dénommées «bonnes pratiques en production laitière». Celles-ci permettent d'assurer la mise sur le marché de lait et de produits laitiers sains qui conviennent à l'utilisation prévue tout en veillant à la viabilité de l'exploitation laitière sur le plan économique, social et environnemental. Celles-ci permettent d'assurer la mise sur le marché de lait et de produits laitiers sains qui conviennent à l'utilisation prévue tout en veillant à la viabilité de l'exploitation laitière sur le plan économique, social et environnemental. Avant tout, les producteurs laitiers s'investissent dans la production d'aliments destinés à la consommation humaine ; ils doivent donc être sûrs de la salubrité et de la qualité du lait qu'ils produisent. Les bonnes pratiques en production laitière sont à la base d'une production qui répond aux attentes les plus élevées de l'industrie alimentaire et des consommateurs ((FIL), 2012)

2.6.2 BONNES PRATIQUES DE FABRICATION

Les bonnes pratiques de fabrication guident les établissements laitiers dans leur activité quotidienne et contribuent à leur assurer une production irréprochable. Elles ont trait, notamment, aux locaux de réception et de stockage, au rendement et à l'entretien du matériel, à la formation du personnel, ainsi qu'aux dispositions relatives à l'hygiène et au rappel des produits. (Stellman, 2002)

Les contaminations microbiologique, physique et chimique des produits laitiers constituent un problème industriel majeur. Les principaux micro-organismes pathogènes sont Brucella, Clostridium botulinum, Listeria monocytogenes, les agents des hépatites A et E, la salmonelle, Escherichia coli, Bacillus cereus, Stapelaccus et les parasites. Le consommateur est aussi à la merci du danger physique que constitue la présence de corps étrangers dans le lait, tels que des fragments de métal, de verre, de plastique, de bois, des insectes, des poussières et des effets personnels des travailleurs. Le risque chimique tient, quant à lui, à la présence possible de toxines naturelles, de certains métaux, de résidus médicamenteux, d'additifs alimentaires et de produits chimiques introduits par inadvertance dans le lait. De ce

fait, les laiteries effectuent de nombreux tests pharmacologiques, bactériologiques et autres pour garantir la pureté du produit. Le nettoyage correct du matériel, à l'aide de détergents et de vapeur, est nécessaire pour maintenir de bonnes conditions de salubrité. (Stellman, 2002)

Les animaux constituent la principale source de salissure. L'évaluation de l'état de propreté des animaux permet d'apprécier de manière indirecte la qualité de l'entretien du logement des vaches en stabulation hivernale (l'OSaM, 2013)

La peau des trayons a été décrite comme étant le premier réservoir de diversité microbienne que peut être trouvée dans le lait pendant la traite. La propreté des animaux dans les élevages laitiers est indispensable pour assurer une production laitière hygiénique, une bonne qualité de peau et le bien-être de l'animal et par conséquent, une bonne thermorégulation. Les niveaux et la qualité de la flore microbienne présente en surface des trayons sont principalement associés aux conditions dans lesquelles évoluent les animaux. La variabilité de cette charge microbienne entre les animaux d'une même exploitation est également étudiée en prenant en compte la morphologie de la mamelle et des trayons (KAUCHE-ADJLANE, 2019)

Un lavage soigneux des trayons avant la traite, des équipements adaptés, correctement nettoyés et entretenus et un stockage du lait à 4°C à la ferme permettent d'obtenir des niveaux de contamination acceptables (AGGAD, 2010)

L'hygiène avant traite est primordiale pour la qualité du lait et la santé de la mamelle car celle-ci va permettre :

- de prévenir les contaminations environnementales.
- d'éviter la contamination du lait par les souillures.
- de stimuler la mamelle et permettre une éjection du lait plus rapide. L'essuyage des trayons permet de réaliser l'action mécanique du nettoyage, l'élimination de l'eau « résiduelle » et de la solution désinfectante sur les trayons, ainsi que la stimulation de la mamelle. Le principal objectif est d'éliminer physiquement, par un nettoyage mécanique, les germes déjà présents sur les trayons avant de brancher.

Tirer les premiers jets permet d'identifier les éventuelles mammites cliniques. Contrairement aux idées reçues, respecter ces bonnes pratiques d'hygiène avant traite fait gagner du temps (web-agri, 2019)

Le trayeur porte des gants à usage unique et des manchons en matière plastique qui protègent ses avant-bras. La tenue de traite ne sert qu'à la traite. Elle est propre et confortable.

La technique classique consiste à nettoyer les trayons à l'aide d'une lavette en tissus de coton ou de viscose. Les premières sont plus faciles à entretenir et durent plus longtemps; les secondes sont plus légère et plus douces. La règle impérative est de disposer d'au moins une lavette par vache. On recommande même un excès de 10%. La technique de nettoyage consiste à diviser mentalement la lavette en quatre quartiers et en affecter un à chaque trayon. Après essorage, on nettoie un trayon avec un quart de lavette. Entre chaque organe, on fait tourner la lavette d'un quart de tour. Quand les trayons ont été lavés, on essore la lavette et on la retourne; avec sa face propre on sèche la peau des trayons. Si le nettoyage est insuffisant, on recommence avec une lavette propre. Les lavettes sont mises à tremper entre chaque traite dans un premier seau d'eau froide additionné d'un désinfectant (détergent alcalin-chloré de la machine à traire par exemple).

Avant la traite, on jette le liquide, on rince soigneusement les lavettes et on ajoute de l'eau chaude et un savon de traite. Après usage, les lavettes sont entassées dans un second seau. Après la traite, on rince les lavettes à l'eau chaude (l'OSaM, 2013)

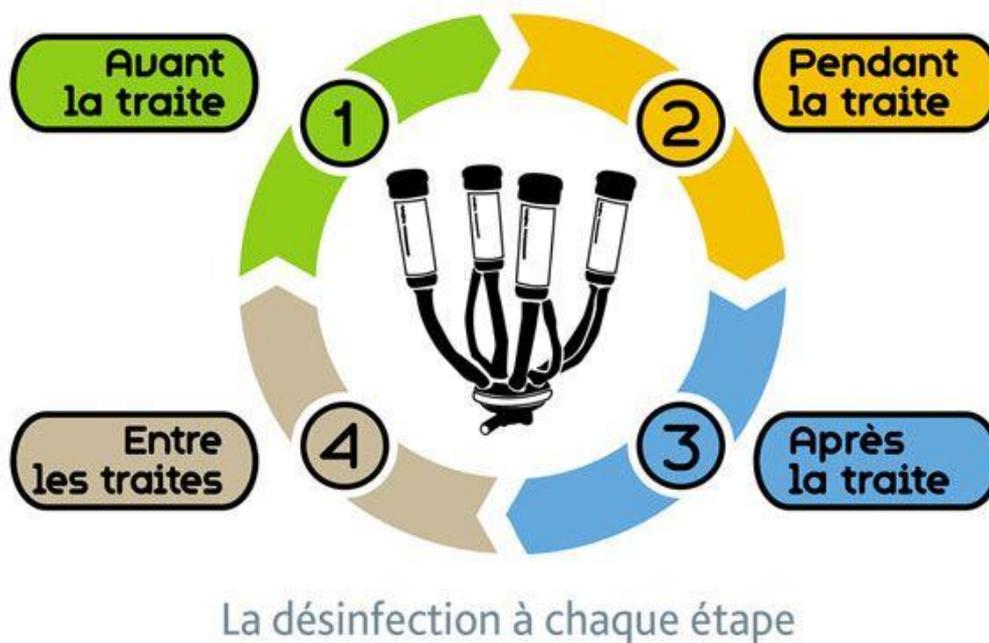


Figure6 : Organigramme de désinfection de la machine à traire (WEB-AGRI, 2017)



Figure7: Evaluation de la propreté des vaches ((Etat1 propre ; 2 Relativement propre ; 3 Souillé ; 4 Très Souillé) (LEVESQUE, La traite des vaches laitière, 2007)

Tableau8: Les principes de système haccp (BOCCAS, 2005)

Les principes	Remarque
Procéder à une analyse des dangers	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les dangers associés a une production alimentaire à tous les stades de celle-ci • Evaluer les probabilités d'apparition de ces dangers • Identifie les mesures préventives nécessaires
Déterminer les points critique pour la maitrise (ccp)	points critique pour la maitrise des risques préalablement identifié ccp (critical contrôle points)
Fixer le ou les seuile (s) critique (s)	Etablir les critères opérationnels (valeurs limites ,niveaux ,cibles ,tolérances)
Mettre en place un système de surveillance permettent de maîtriser ccp	Etablir un système de surveillance s'assurer la maitrise effective et efficace des ccp
Déterminer les mesure corrective a prendre lorsque la surveillance révélé qu'un ccp donner n'est pas maîtriser	Etablir les actions correctives ametteon œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un ccp donner n'est pas ou plus maîtriser
Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système haccp fonctionne efficacement	Etablir les procédures spécifiques pour la vérification désigné à confirmer que le système haccp fonction effectivement et efficacement
Constituer un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernent ces principes et leur mise en application	Etablir un système documentaire (procédure et enregistrement)appropriécouvre l'application de 6 principes précédents

2.6.2.1 CONCEPTION ET INSTALLATIONS DE BATIMENT DE FERME

Le bâtiment est un important paramètre de l'élevage. Il influe sur la santé des bovins, sur leur appétit, leur consommation, sur la qualité des laits, et donc sur la production des laits. L'habitat protège les animaux contre les vents dominants, les pluies, une très grande insolation, il permet en outre, de mettre les aliments à labri de la pluie et de ranger le matériel L'hygiène de l'étable doit être bien respecté pour avoir les meilleures conditions d'ambiances

qui assurent le bien être de l'animal. L'évacuation des bouses, la ventilation et le renouvellement de la litière sont les principales mesures à prendre en considération pour diminuer le risque de passage de la flore pathogène et qui rend le produit initial (lait) impropre à la consommation et à la transformation (Maya, 2015)

Le sol des étables est un élément de grande importance pour le bien-être des animaux, car c'est la partie du bâtiment avec laquelle les animaux ont le plus de contact. Pour cette raison, il doit être antidérapant, non abrasif, sans arêtes vives, pas trop dur, facile à nettoyer, résistant, durable et économique ; déjà dans cette liste, il est clair que le sol optimal n'existe pas, certaines de ces caractéristiques se contrastent fortement entre elles (biblus, 2020)

Les surfaces en règle générale, les surfaces sont faites de matériaux faciles à nettoyer et à désinfecter. On trouve ainsi le plus souvent de l'inox, mais également pour certains AHI, du cuivre (bassines de cuisson pour les confitures) ou de l'acier étamé. Une attention particulière doit être portée au risque de présence de traces de métaux qui peuvent générer des altérations de goût. (Sophie Delacharlerie, HACCP organoleptique: guide pratique, 2008)

Les plafonds, faux-plafonds et autres équipements suspendus doivent être conçus, construits et ouverts de manière à empêcher l'encrassement et à réduire la condensation, l'apparition de moisissures indésirables et le déversement de particules;

Les fenêtres et autres ouvertures doivent être conçues de manière à prévenir l'encrassement. Celles qui peuvent donner sur l'environnement extérieur doivent, au besoin, être équipées d'écrans de protection contre les insectes, qui doivent pouvoir être facilement enlevés pour le nettoyage. Lorsque l'ouverture des fenêtres entraînerait une contamination des denrées alimentaires, les fenêtres doivent rester fermées et verrouillées pendant la production;

Les portes doivent être faciles à nettoyer et, au besoin, à désinfecter. Cela exige l'utilisation de surfaces lisses et non absorbantes, sauf si les exploitants du secteur alimentaire peuvent prouver à l'autorité compétente que d'autres matériaux utilisés conviennent



Figure8: Absence de litière



A



B



C

Figure9: Vaches laitières dans des étables non conformes (A, B et C)

2.6.2.3 CONTROLE DU FONCTIONNEMENT

Œuvre, au besoin, des mesures correctives. Si la surveillance n'est pas continue, les contrôles exercés doivent alors être suffisamment fréquents et approfondis pour garantir la maîtrise du CCP. La plupart de ces contrôles doivent être effectués rapidement, car ils portent sur la chaîne de production et l'on ne dispose pas du temps nécessaire pour procéder à des analyses de longue durée. On préfère généralement relever les paramètres physiques et chimiques plutôt que d'effectuer des essais microbiologiques, car ils sont plus rapides et permettent souvent d'indiquer aussi l'état microbiologique du produit. Tous les relevés et comptes rendus résultant de la surveillance des CCP doivent être signés par la ou les personne(s) chargée(s) des opérations de surveillance, ainsi que par un ou plusieurs responsable de l'entreprise. (ALIMENTARIUS, 2007)

En maintenant une très bonne hygiène avant et pendant la traite .Evitez des contaminations supplémentaires lors de la transformation du lait : en nettoyant et en désinfectant soigneusement tout le matériel entrant en contact avec le lait lors de la production (seaux, cruches à lait, baratte, cuve, récipients...).par une hygiène personnelle très stricte et une attention toute particulière pour les mains, les avant-bras, le couvre-chef et la manière de tousser ou d'éternuer. En fermant bien les récipients de lait cru afin d'éviter la contamination croisée. Evitez le plus possible le développement de micro-organismes :en respectant la chaîne du froid : conservez le lait cru à une température de maximum 6°C Assurez-vous que vous disposez des résultats d'analyses indispensables de la matière première « lait cru » (Production de produits laitiers, 2016)

Les lavabos destinés au lavage des mains doivent être équipés d'eau courante, chaude et froide, ainsi que de dispositifs pour le lavage et le séchage hygiénique des mains. Le cas échéant, les dispositifs de lavage des denrées alimentaires doivent être séparés de ceux destinés au lavage des mains. (Nations, 1994)



Figure11: Lave mains pour le personnel

2.6.2.4 ENTRETIEN ET ASSAINISSEMENT

L'établissement doit avoir un programme pour le nettoyage et l'assainissement des équipements et des locaux, principalement pour les zones de production, de transformation et d'entreposage des aliments. Ce programme définit les exigences applicables aux équipements et locaux à nettoyer, les produits chimiques utilisés et la concentration nécessaire, les instructions de démontage et de remontages s'il y a lieu. Il prévoit des précautions à prendre pour éviter la contamination des aliments et des surfaces alimentaires avec les résidus des produits chimiques et, lorsque cela s'applique, les activités de transformation ne commencent que lorsqu'on a l'assurance de respecter les exigences d'assainissement (Dupuis, 2002)

La conception, la construction et l'entretien du bâtiment et de ses environs doivent être de nature à prévenir toute condition susceptible d'entraîner la contamination des aliments. Les établissements doivent mettre en place un programme satisfaisant de surveillance et de maîtrise de tous les éléments visés par la présente section et doivent tenir les dossiers nécessaires (eaux, 2007)

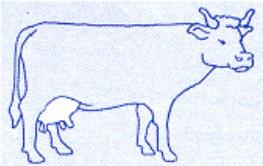
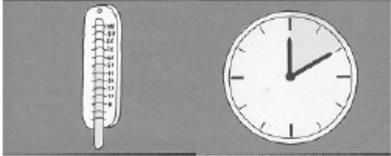
	Normal	Anormal	
Pis	< 100 germes par millilitre	100'000 et plus par millilitre	
Environnement	1'000 – 5'000 germes par millilitre	10'000 et plus par millilitre	
Ustensiles à lait	1'000 - 30'000 germes par millilitre	100'000 et plus par millilitre	
Refroidissement et durée de stockage	pas d'augmentation significative	500'000 et plus par millilitre	

Figure12: Sources et niveaux de contamination du lait (CREMO, 2003)

2.6.2.5 HYGIENE PERSONNELLE

Pour éviter la propagation des maladies de l'homme transmissibles par le lait, le trayeur et le personnel utilisé à la manipulation du lait devront être en bon état de santé. Toute personne atteinte ou convalescente d'une maladie contagieuse ne sera admise, ni à effectuer la traite, ni à manutentionner le lait.

Le personnel chargé de la manipulation du lait doit donc être en bon état de santé il doit également être très propre. Avant de pratiquer la mulsion, Il revêtira un costume spécial, très propre, en toile, facilement lavable, qui ne lui servira que pour cette opération. Le plus pratique est un vêtement d'une seule pièce, 'dit « combinaison » ou une simple blouse laissant les bras nus. Ce vêtement sera enfermé dans un placard, en dehors: des heures de traite et non accroché dans l'étable, exposé à toutes les souillures. La coiffure sera une calotte de toile blanche, par conséquent facilement lavable et souvent lavée.

Le trayeur, avant de commencer la traite, nettoiera ses ongles, se lavera et se brossera soigneusement les mains' et les bras avec de l'eau et du savon et s'essuiera avec un linge propre. (LOUIS, 1946)

Le collecteur à lait doit également être propre dans ses vêtements et ses mains, et doit être qualifié car c'est lui qui nettoie le réservoir dans lequel le lait est transporté. Le nettoyage doit être en profondeur avec des désinfectants après le transport

2.6.2.6 TRANSPORT

Le lait doit être transporté dans des réceptacles réservés au transport des denrées alimentaires. Le matériel de transport doit être conçu, entretenu et utilisé de façon à éviter la contamination du lait et la multiplication de microorganismes. Au cours du transport, la température du lait, facteur de maîtrise des microorganismes, doit satisfaire les normes réglementaires. Conformément au règlement la chaîne du froid doit être maintenue au cours du transport et la température du lait ne doit pas dépasser 10 °C à l'arrivée dans l'établissement de destination. Cette norme ne s'applique pas si le lait est traité dans les deux heures suivant la traite. Par dérogation de l'administration, d'autres normes peuvent s'appliquer lorsqu'une température plus élevée est nécessaire pour des raisons technologiques liées à la fabrication de certains produits laitiers. (administrative, 2012)

Les citernes de stockage ou de transport doivent être recouvertes pour éviter les contaminations et doivent être bien entretenues, exemptes de fentes ou fissures pouvant héberger des contaminants microbiologiques.



Figure13 : Véhicule avec Citerne pour la collecte du lait cru

2.6.2.7 FORMATION

La formation du personnel : Le personnel est le maillon faible, le plus important de la maîtrise de l'hygiène, pour garantir une bonne maîtrise d'hygiène il faudra se baser sur la formation du personnel. Il s'agit d'acquérir des réflexes professionnels qui se traduisent par des comportements, des façons d'être et de penser en termes d'hygiène. Chaque entreprise doit lancer un programme de formation et de sensibilisation destiné à tous les employés. En outre le personnel doit connaître les points faibles du processus de fabrication et de la technologie afin d'être encore plus vigilant (Vierling G. L., 2001)

Le programme de formation peut comprendre les thèmes suivants :

La formation de l'élevure

La formation de collecteur

- les types de dangers existants et leurs origines.
- les notions importantes de microbiologie.
- les caractéristiques des produits fabriqués.
- les conditions et l'environnement de fabrication.
- le rôle de la chaîne du froid.
- l'hygiène corporelle.
- le lavage des mains.

CHAPITRE III:

PARTIE

EXPERIMENTALE

CHAPITRE III : PARTIE EXPERIMENTALE

2.6.3 LIEU ET PERIODE D'ETUDE

Cette étude expérimentale a été réalisée à la laiterie (la source) de la wilaya de Saïda. La laiterie (la source) se situe à 5 km au nord du chef-lieu de la wilaya à proximité de la commune REBAHIA.

Cette unité a été réalisée durant les années 1984-1988 par une société française (agroéquipement) est une société par action à l'origine appartenait, a OROLAIT mais après restructuration des sociétés nationales est aujourd'hui filiale du groupe GIPLAIT (groupe industriel de production du lait).

Tableau9: Caractéristiques de la laiterie la source Saïda (KOMPASS)

Date de début d'activité	13 février 1988
Superficie	20520 m
Capitale	9 000 000 000 DZD
Produit quotidien	55000 litres
Effectifs de l'entreprise	De 50 à 99 employés

2.7 HISTORIQUE

La laiterie « La Source » de Saïda est une entreprise publique économique créée en 1984 et filiale du groupe GIPLAIT, elle est spécialisée dans la production d'une large gamme de produits notamment les laits; laits fermentés (L'ben et Raïb) fromage, crème fraîche et beurre. L'entreprise est située dans la zone industrielle de Saïda et œuvre, depuis l'assistance à l'élevage et jusqu'à la distribution des produits finis, à assurer la disponibilité au niveau de la région de Saïda et sur le marché national de ces produits de large consommation (BENKHALFALLAH, 2016)

2.8 CONSTITUANT L'EQUIPE HACCP

l'équipe haccp est la structure opérationnelle indispensable au développement de l'action, elle rassemble des participants de l'entreprise possédant les connaissances spécifique et une expérience appropriée au produit considéré et directement impliqués dans la construction et la

maitrise de la sécurité, ces participants constituent le noyau de l'équipe , responsable et pilote de l'étude mémoire (Mortimore Sara, 2013)

L'objectif de cette première étape est de former une équipe pluridisciplinaire, c'est-à-dire une équipe regroupant des personnes aux compétences diverses et variées dans un domaine en question (CORNEVAUX Pauline, APPLICATION DE LA METHODE HACCP, 2013)

2.8.1 ELEVEUR

Être éleveur de vaches laitières est un métier qui demande d'être disponible pour ses animaux. Quotidiennement en contact avec son troupeau, l'éleveur veille à la bonne santé et au bien-être de ses bêtes. Cela passe notamment par une bonne alimentation et un bon entretien des étables et des prairies.

Le métier d'éleveur nécessite aussi de gérer les ventes de bétails et achats de denrées alimentaires. L'éleveur est un chef d'entreprise à part entière qui doit également assurer le suivi administratif de son exploitation. (criel, 2018)



Figure14:La traite mécanique

2.8.2 COLLECTEUR

Un collecteur de lait est un individu, homme ou femme, qui récupère une à deux fois par jour du lait cru en allant d'un élevage à un autre, puis le transporte, généralement vers un centre de collecte ou une unité de transformation laitière

Il se charge donc de rendre disponible du lait cru fraîchement trait. Il est l'intermédiaire direct entre la production et la transformation.

Le rôle du collecteur est de rendre disponible le lait local en quantité, en qualité, dans les délais souhaités, à des coûts raisonnables et de façon durable à ceux qui en ont besoin. Le métier de collecteur de lait associe donc quotidiennement des fonctions de coordination avec les fournisseurs de lait (exploitations familiales, fermes...) et les acheteurs (unités de transformation laitière, centres de collecte...), de gestion de ressources matérielles et financières et d'organisation. (Goudiaby M.-C., 2019)

2.8.3 DSP DIRECTION DE LA SANTE ET DE LA POPULATION

la DSP est un organisme de la santé chargé du dépistage, et le suivie sanitaire des populations mais le plus grand problème qui menace la santé du consommateur en matière de lait reste la contamination par la brucellose et la tuberculose, suite à une consommation du lait et des produits dérivés non pasteurisés, d'où la coordination nécessaire avec les services vétérinaire de la DSA pour entamer des enquêtes épidémiologiques concernant les maladies citées ci-dessus.

2.8.4 DSA DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES

La direction des services agricoles (DSA) avec la collaboration de l'inspection vétérinaire sont chargés du suivie de la filière lait de l'étable jusqu'à la laiterie. Le contrôle du cheptel bovin, et du collecteur restent les deux principaux éléments de la filière lait, ce contrôle réside dans l'identification du cheptel qui accuse une carence flagrante entravant toute opération d'enquête épidémiologique, et tout développement de cette filière.

2.8.5 CHAMBRE D'AGRICULTEUR

La chambre de l'agriculture est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture.

La chambre de l'agriculture est dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière.

Elle est le forum de représentation des intérêts de la profession agricole, et constitue le partenaire privilégié des autorités administratives et techniques, dans les domaines intéressant le développement agricole.

Attributions

- Organisation et développement des formes de concertation, de coordination et d'information entre les adhérents et entre ceux-ci et les institutions publiques intervenant dans les sphères de la production, du financement, l'approvisionnement, de la distribution et de la transformation.
- Représentation de ses adhérents auprès des pouvoirs publics pour toutes les matières en relation avec les missions de la chambre.
- Contribution à l'élaboration et à la mise en œuvre de la politique nationale de développement des activités agricoles et à leur diversification.
- Défense des intérêts professionnels et sociaux de ses membres.
- Promouvoir la création de toute structure susceptible d'améliorer les performances des producteurs agricoles au plan de la production et de favoriser la fourniture des services dont ils ont besoin.
- Organisation des foires, expositions, concours, et de faciliter la diffusion de l'information scientifique technique et économique en direction de ses membres.
- La chambre de l'agriculture est obligatoirement consultée sur tout projet ayant des incidences sur les intérêts de ses membres en matière notamment d'aménagement de l'espace rural.
- Elle agit en tant qu'organe de consultation et force de proposition. (FIAHA , 2020)

2.8.6 DCP DIRECTION DU COMMERCE

La direction du commerce est chargée du contrôle des produits finis, et à l'écoute du consommateur.

Ce qui échappe à la DCP est la qualité du lait en amont, qui reste une étape importante pour comprendre la difficulté de l'industrie laitière vis-à-vis lait produit souvent dans des conditions lamentables par des éleveurs qui dans la plus part du temps n'ont aucune formation ni de connaissances en matière de l'hygiène de la traite

2.8.7 LA LAITERIE LA SOURCE DE SAIDA DU GROUPE GIPLAIT

la qualité du lait et des produits dérivés reste étroitement dépendante de la qualité de cette matière première qui dans la plupart des cas ne répond pas aux normes du Codex

Alimentarius, certes la laiterie, la source de Saida filiale du groupe Giplait a investi dans le contrôle de la qualité du lait mais le comptage des cellules somatiques n'est pas inclus dans le contrôle, bien que cela soit essentiel pour surveiller la qualité du lait et détecter la mammites qui est un problème majeur pour les éleveurs et la contamination du lait par des résidus d'antibiotiques, préjudiciable tant pour l'éleveur que pour le collecteur et l'industrie laitière.

2.8.8 L'UNIVERSITE DR MOULAY TAHAR

L'université par le biais de ces recherches représente la locomotive du développement, sauf chez nous où elle est mal comprise suite à de faut de communication, et de coordination et malgré ce problème tenace l'université mène tant bien que mal des études importantes et reste un phare indispensable qui apporte le meilleur d'elle-même pour guider l'Algérie en matière de développement. La mise en place du système HACCP de notre étude demeure nécessaire car l'université voie ce projet autrement et essaie d'assurer une coordination et rétablir une communication scientifique avec les différents membres de cette équipe pour me mener à bien ce projet.

2.9 ANALYSE DES DANGERS

Pour identifier la qualité de lait, plusieurs principaux critères sont généralement utilisés : les paramètres organoleptiques (couleur, goût, viscosité), les critères chimiques (teneur en matières grasses, protéines, sels minéraux...), les critères physiques (densité, acidité, pH...) et les critères microbiologiques (nombre et nature des germes). La qualité du lait est déterminée par les effets combinés de plusieurs facteurs, dont on distingue principalement les facteurs physiologiques et biologiques, ou facteurs liés à l'animal (race, espèce, stade de lactation...), et les facteurs externes (alimentation, conduite de l'élevage, saison, région...). (Hassaïnya, Padilla, & Tozanli, 2006)

2.9.1 IDENTIFICATION LES DANGERS

- les dangers physiques, comme la présence accidentelle de morceaux de verre, de fer ou des cailloux dans l'aliment.
- les dangers chimiques, qui peuvent concerner la présence de résidus d'antibiotiques, de pesticides, de lubrifiants ou encore de produits de nettoyage dans l'aliment.
- les dangers microbiologiques, comme la présence de listérias, de salmonelles ou d'Escherichia coli (microbe présent dans les intestins et les selles des animaux et des hommes).

Cette analyse des dangers permet d'identifier tous les risques susceptibles d'apparaître au cours de la fabrication. La méthode des 5 M d'Hishikawa est un outil méthodologique qui peut aider à lister tous les dangers de la transformation alimentaire. Les 5 M sont en fait les cinq sources de risques les plus importantes: la main-d'œuvre, la matière premier. Le matériel de fabrication, le milieu de travail et la méthode de travail. (Pascal Couvez, 2005)

2.9.2 METHODE

Au niveau du quai de réception, un docteur vétérinaire est chargé de suivre l'hygiène des collecteurs, le nettoyage des citernes, il se base sur des caractères visuels et sur l'odeur.

A la ferme, il fait chaque mois des inspections sur les maladies de mammites, et pour les maladies de tuberculose et de brucellose l'inspection des animaux se fait tous les six mois.

Pour chaque éleveur, le docteur vétérinaire fait des fiches pour les paramètres physicochimiques et bactériologiques. Il fait aussi une sensibilisation en matière d'hygiène et alimentation de bétail

Les échantillons analysés étaient constitués d'un mélange de lait entier cru prélever dans plusieurs fermes de Saida. Des échantillons sont prélevés à 7 heures du matin (45 minutes à 1 heure après la traite) et prélevés quotidiennement dans le réservoir de stockage réfrigéré. Les échantillons proviennent de plusieurs exploitations et il convient de noter que la traite mécanique est pratiquée dans toutes les exploitations. Selon les analyses, le lait est soit accepté soit rejeté



Figure15:Echantillons de lait prélevés pour analyses

2.9.3 ANALYSE PHYSICO CHIMIQUE

Après avoir échantillonné et placé chaque échantillon dans une bouteille en verre portant le nom du propriétaire de la ferme d'où l'échantillon a été prélevé, nous plaçons l'échantillon dans un récipient spécial et l'analysons par appareil LACTOSCAN (dans figure16) cette appareil donne la densité et le ph et le matière gras.



Figure16: LACTOSCAN pour analyse du lait

Tableau10: résultat des analyses physicochimiques dans les normes

Caractère	Valeur moyenne
Densité à 15°C	1.032
Chaleur spécifique	0.93
Point de congélation	-0.55°C
Point d'ébullition	100.5°C
PH (20°C)	6.7
Acidité (degré dornic)	15-18
Indice de réfraction (20°C)	1.35

2.9.3.1 L'ACIDITE :

Le contrôle rapide de l'acidité : par l'utilisation d'un réactif « le pourpre debromocrésol » qui change de couleur suivant le degré d'acidité. Le lait doit avoir un pH compris entre 6.6 et 6.8, et avoir une acidité d'onic comprise entre 16D° et 18D°.

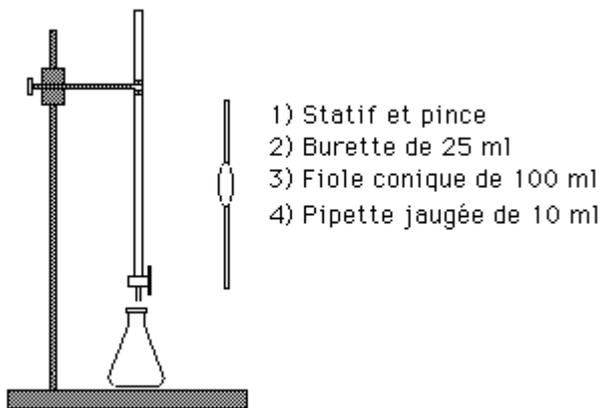


Figure 17: Matériel pour la mesure de l'acidité du lait

Couleur violette → bonne acidité → le lait est accepté
Couleur verdâtre → acidité douteuse → test d'ébullition
Couleur jaunâtre → acidité élevée → le lait est refusé

2.9.3.2 La matière grasse :

Elle varie en fonction des conditions d'élevage. C'est le constituant le plus variable du lait, constituée d'un mélange de lipide simple (98,5 %) qui se trouvent en suspension dans le lait sous forme de minuscules gouttelettes (globules gras) et forme une émulsion. La concentration en lipides varie de 10 à 500 g/l suivant les espèces. Elles sont constituées essentiellement (98,5 %) de triglycérides. Dans un lait au repos, cette matière grasse s'agglutine à la surface, formant la crème. Dans la famille des lipides simples, on trouve dans le lait environ 95-96 % de triglycérides, 2-3 % de diglycérides et 0,1 % de monoglycérides. (Providence, 2016)

La teneur en matière grasse est déterminée par la méthode acido-butyrométrique de Gerber, qui consiste en une attaque du lait par l'acide sulfurique et séparation par centrifugation en présence d'alcool isoamylique de la matière grasse libérée (Hicham LABIOUI, 2008)



Figure 18:Balance

2.9.4 RESIDUS ANTIBIOTIQUE

Les antibiotiques administrés ou leurs métabolites se déposent dans les tissus, la matrice animaux, et leurs productions destinés à être utilisés pour la consommation humaine, lorsque la concentration est au-delà du niveau autorisé pendant un certain temps sont appelé résidus d'antibiotiques (Nisha, 2008).

La recherche de résidus de substances inhibitrices permet de s'assurer que ce temps d'attente a été respecté et que le lait est exempt de tout résidu médicamenteux

Pour éviter les risques, le chercheur a recommandé de réglementer l'utilisation des antibiotiques, de doter les exploitations agricoles de moyens techniques de contrôler obligatoirement et systématiquement les résidus dans le lait, de veiller à la qualité et à la sécurité sanitaire des denrées d'origine animale, de renforcer les capacités analytiques des Laboratoires, et enfin, d'instaurer un certificat de salubrité pour tout produit d'origine animale, totalement inexistant. (toumi, 2014)

Il a mis en évidence que la présence des résidus antibactériens dans le lait a des conséquences néfastes sur la santé de l'homme, notamment, des risques allergiques, cancérigènes et

toxiques et aussi cardiaques, ainsi que pour la technologie laitière dans la fabrication du fromage. Selon le conférencier, 90% des exploitations agricoles connaissent une hygiène médiocre et le même pourcentage des étables ne répond pas aux normes d'hygiène exigées, comme il est relevé une absence totale d'hygiène chez le vacher, de sa qualification ainsi qu'une absence d'identification des animaux. (toumi, 2014)

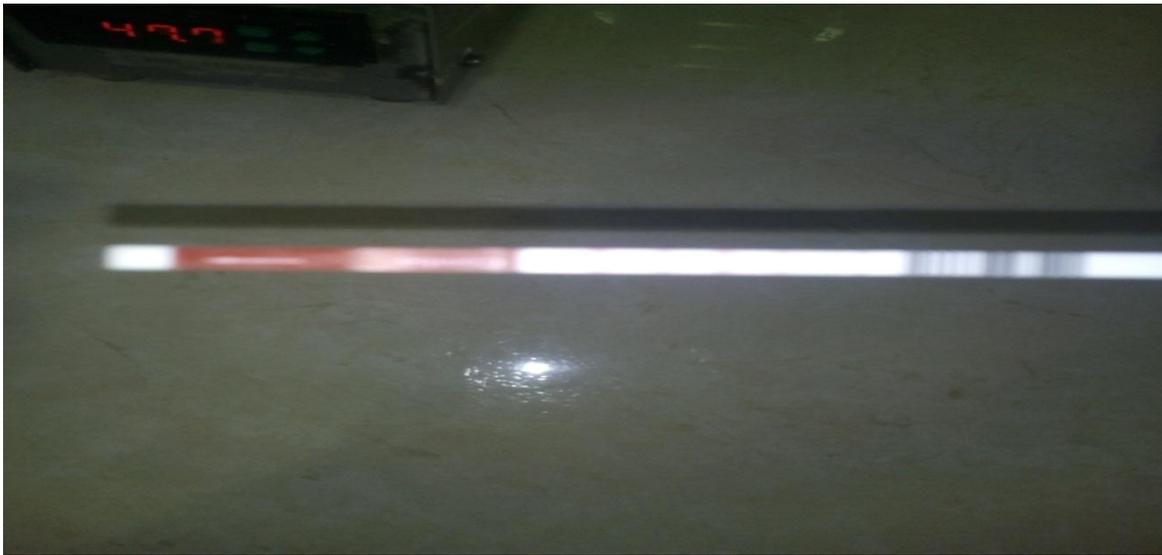


Figure 19:Test négatif de la présence de résidus d'antibiotique



Figure 20:Test positif de la présence de résidus d'antibiotique

2.9.5 ANALYSE MICROBIOLOGIE

Le lait dans les cellules du pis est stérile mais la glande mammaire, la peau du pis, le matériel de traite, la litière, la qualité de l'air et les pratiques des éleveurs sont des sources de contamination. Généralement, un lait cru provenant d'une vache en bonne santé contient une faible charge microbienne (moins de 1000 ml⁻¹), mais cette charge peut augmenter jusqu'à 100 fois ou plus quand le lait est abandonné à température ambiante (Mouna, 2009)

Dans une salle dédiée, après avoir préparé le milieu de culture, on prélève un échantillon du produit final (sachet de lait) bien sûr, ce processus se déroule dans un environnement stérile, et certains placent les échantillons dans un milieu culteur que l'on laisse pendant 24 heures, puis on le lit.

- Compte des bactéries aérobies totales
- Énumération d'Escherichia coli
- Énumération des coliformes
- Énumération de Staphylococcus aureus
- Détection de Listeria monocytogenes et autres Listeria spp.
- Détection de Salmonella spp.

Milieux de culture :

- gélose SS pour dénombrement de Salmonella.
- Gélose de Baird Parker pour le dénombrement des staphylocoques.
- Gélose nutritive pour le dénombrement de la flore totale.
- Eau physiologique NaCl 0,9 %.



A



B

Figure21 : Milieux de culture (A&B)

2.10 RESULTAT ET DISCUSSION

Organisation de la journée de réunion au niveau de la DCP

Cette journée a été organisée par le Dr Nasreddine Kebir et avec la collaboration de la Direction du Commerce de la wilaya de Saida, et avec la présence de :

Directeur général et membres de la DSA ;

Directeur général et membres de DCP ;

Directeur général de la chambre agricole ;

Directeur général DSP ;

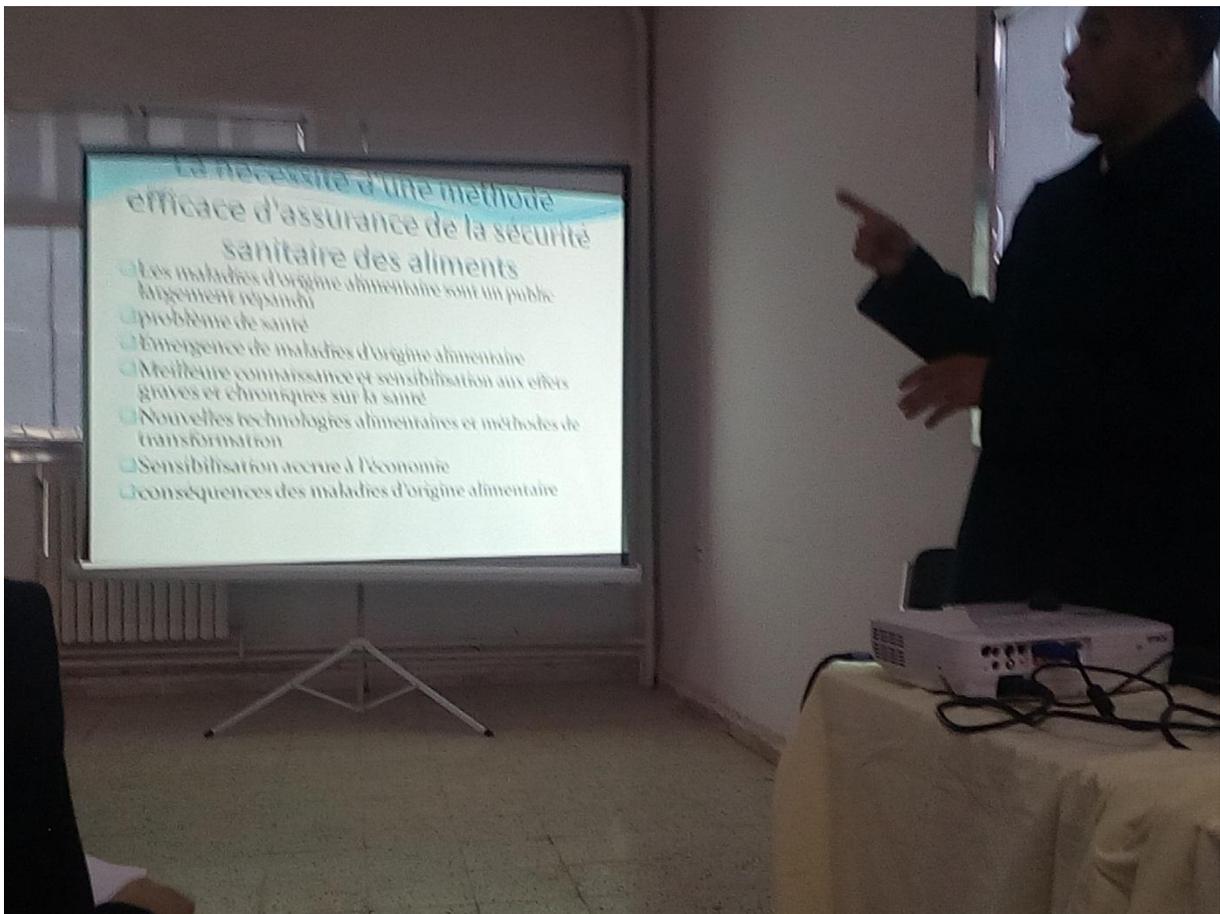
Les sous directeurs de service du laboratoire et de la fabrication de la laiterie Giplait Saida ;

Des doctorants de l'université de Saida.

Ce forum a traité de plusieurs facteurs et objectifs, notamment :

- Coordination conjointe entre ces institutions
- Recherche d'objectifs communs qui servent à la fois le producteur et le consommateur
- Chercher à développer et mettre en œuvre le système HACCP dans les institutions publiques et privées afin de préserver la sécurité des consommateurs et de renforcer le système HACCP qui rassemble, de près ou de loin, tous les secteurs impliqués dans le suivi et la promotion du secteur laitier, de la santé des troupeaux à la santé des consommateurs et en renforçant la communication et la coopération Entre les différents secteurs, avec la conviction et l'engagement de chacun des secteurs susmentionnés, et la création d'une équipe multidisciplinaire et spécialisée qui collaborera à travers la mise en place d'un programme.
- Être capable de contrôler totalement le processus de production.





Conclusion

Conclusion

L'utilisation de la sécurité alimentaire et de l'assurance qualité dans les fermes et les usines est très importante pour réduire les risques chimiques et microbiologiques dans le lait et les produits laitiers. Une mise en œuvre de la législation réglementaire dans les industries laitières et laitières et une planification à long terme sont nécessaires pour assurer la sécurité du lait.

Le système HACCP est un outil analytique scientifique permettant aux responsables d'introduire et de gérer un programme de sécurité sanitaire des aliments rentable. Il prévoit l'évaluation systématique des activités menées à chaque stade de la production alimentaire (exploitation agricole, entreprise du secteur alimentaire, entreposage, etc.), ainsi que le recensement des étapes essentielles pour assurer la sécurité sanitaire du produit. L'acceptation du concept HACCP par les producteurs de produits alimentaires leur permet de prendre leurs distances par rapport à l'ancienne philosophie, qui se fondait essentiellement sur l'analyse du produit final pour y mettre en évidence des carences éventuelles, en faveur d'une démarche axée davantage sur la prévention, dans laquelle tous les risques potentiels sont dépistés et maîtrisés à chaque stade de la production pour prévenir ces carences. Cette démarche préventive est une mesure rentable qui, en principe, trouve sa place à tous les niveaux de la chaîne alimentaire. C'est à ce titre que son utilisation a été encouragée dans le monde entier.

Les principes de la démarche fondée sur les risques, de l'HACCP et des normes ISO de contrôle de la qualité devront être adoptés pour assurer la fourniture d'aliments sûrs et de qualité au dernier point de consommation.

L'identification de l'origine des aliments pour animaux, des ingrédients alimentaires et des sources d'aliments est importante pour la protection des consommateurs. Par ailleurs, la traçabilité est une nouvelle prescription à la fois importante et vitale dans la législation alimentaire ; elle vise à faciliter le retrait ou le rappel des denrées alimentaires jugées impropres à la consommation humaine.

La mise en place du système Haccp dans la filière lait reste tributaire de la collaboration de plusieurs secteurs qui sont des maillons, et toute défaillance même minime engendrera des répercussions néfastes sur toute la longueur de la chaîne, allant de la santé du cheptel jusqu'à celle du consommateur. La réussite de la mise en place de cet étude relèvera le défi du développement de la filière lait.

Recommandations

Le système HACCP est un système amélioré par rapport à l'échantillonnage et aux tests traditionnels de contrôle qualité. Non seulement parce qu'il s'agit d'une prévention plutôt que d'une réaction qui réduit le risque de transformation et de vente de produits dangereux, mais aussi parce que c'est un programme rentable qui est assez utile dans la production de lait et de produits laitiers. Des programmes prérequis opérationnels et une analyse des risques doivent être établis pour l'applicabilité efficace du HACCP qui détermine les dangers physiques, chimiques et microbiologiques dans l'industrie laitière. La promotion du HACCP par les agences gouvernementales du monde entier en tant que panacée pour la lutte contre les maladies d'origine alimentaire est relativement subjective. La perception de l'engagement de la direction et son importance par le personnel ainsi que son impact potentiel sur le processus HACCP nécessitent une étude plus approfondie. Il n'existe pas d'outils et de méthodes convenus au niveau international pour mesurer l'efficacité HACCP et les facteurs ayant une incidence sur le succès HACCP.

La réussite de la mise en place du système HACCP repose sur concertation et la collaboration active de chaque secteur participante et du ou des membres qu'il met en place, par conséquent, sur la base de la conclusion ci-dessus, certaines recommandations demeurent nécessaire condition **sine qua non** à sa réussite Par

- ✓ la mise en place d'ateliers pour l'établissement de guides des bonnes pratiques agricoles ;
- ✓ urgence de l'identification du cheptel bovin ;
- ✓ l'instauration de la fiche sanitaire attestant le dépistage de la brucellose et de la tuberculose ;
- ✓ toute transaction commerciale du cheptel bovin doit être justifiée par un certificat sanitaire de dépistage ;
- ✓ assurer la formation continue de l'éleveur et du collecteur
- ✓ assurer le respect des conventions entre l'éleveur, collecteur et laiterie
- ✓ formation continue de toutes les équipes et recrutement de gens qualifiés pour le HACCP ;
- ✓ mise au point d'un cabinet d'audit ;
- ✓ réalisation d'une enquête de suivi et de vulgarisation auprès des éleveurs, des collecteurs et au niveau de centre de collecte ;

- ✓ Mise en place d'un système de suivi, de contrôle et d'inspection du réseau de collecte.

BIBLIOGRAPHIE

- Ababouch, L. (2014). Food Safety Assurance Systems: Good Practices in Fisheries and Aquaculture. (Elsevier, Éd.) 4, pp. 159-167.
- Abels, G. a. (2010). Regulation of food safety in the EU: Changing patterns of multi-level governance. Dans G. a. Abels, *conference of the ECPR standing group on regulatory governance*.
- administrative, D. d. (2012, novembre). *Collecte de lait cru et fabrication de produits laitiers*. france, Direction de l'information: DILA.
- AGGAD, H. (2010, January). Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest algérien.
- Ali, A. A. (2002). Implementation of HACCP to bulk condensed milk production line. (T. \. Francis, Éd.) *Food Reviews International*, 18(2-3), 177--190.
- Ali, b. a. (2007). modélisation et mise en place d'un plan HACCP pour la lutte contre le mucor dans un fromage a pâte molle type camembert . *diplome de docteur es science en sciences biologique* . oran , département de biologie , algerie: université d'oran es senia .
- Ali, Z. H. (2015). Application de système HACCP au niveau d'une unité de production du lait et d'une boisson aromatisée non gazeuse situé dans la wilaya de djelfa. Blida, universite saad dahab, Algerie.
- ALIMENTARIUS, C. D. (2007). Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. *Projet*, 120, 129.
- Amariglio, S. (1986). Contrôle de la qualité des produits laitiers : analyses physiques et chimiques ... Dans S. Amariglio, *Contrôle de la qualité des produits laitiers : analyses physiques et chimiques ...* (p. 1030). Paris : AFNOR.
- Amellal, R. (2000). La filière lait en Algérie :entre l'objectif de la sécuritéalimentaire et la réalitéde la dépendance. *Options Méditerranéennes*, Sér. B / n°14 1995.

- AMGAR. (1996). Autodiagnostic de l'hygiène des entreprises agro-alimentaires et entreprises associées. Dans AMGAR, *Autodiagnostic de l'hygiène des entreprises agro-alimentaires et entreprises associées* (p. 158 pages.). France: Ed. ASEPET.
- AMIOT J., F. S. (2002). Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et. Dans F. S. AMIOT J., *Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et* (p. 600). École polytechnique de Montréal.
- Barendsz, A. (1998). Food safety and total quality management. (Elsevier, Éd.) *Food control*, 9(2-3), 163 -170.
- BENKHALFALLAH. (2016, Jun 21). *switchmed*. Consulté le Feb 04, 2019 , sur switchmed: www.switchmed.eu/en/corners/service-providers/actions/med-test-ii-countries/case-studies-algeria/laiterie-la-source-saida_fr.
- Bessaoud, O. a.-P.-P. (2019). *Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie*. Rapport de recherche, algerie .
- Biblus. (2020, 06 17). *biblus*. Récupéré sur <http://biblus.accasoftware.com/>: <http://biblus.accasoftware.com/fr/la-conception-dun-batiment-delevage-et-dune-installation-photovoltaïque-avec-une-modelisation-architecturale/>
- Bintsis, T. a. (2010). Food safety management systems (FSMS) in the dairy industry: A review. (Wiley, Éd.) *International Journal of Dairy Technology*.
- Boccas, R. B. (2005). Lignes directrices sur le HACCP, les Bonnes Pratiques de Fabrication et les Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les PME. pp. 35-68.
- CAPPELIER, C. M.-M. (2005, mars 17). HACCP et production de poissons frais : exemple d'application en ferme. *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France*, p. 280.
- Charron, G. (1988). *les production laitier: conduit technique et économique du troupeau*. Tec et Doc.
- Chatzopoulou, S. a. (2020). Improving Risk Assessment in the European Food Safety Authority: Lessons From the European Medicines Agency. (Frontiers, Éd.) *Frontiers in Plant Science*, 11, 349.

- CIPCLait. (2011). CIPCLait Commission Interprofessionnelle des Pratiques Contractuelles (2011). *Avis relatif à la définition et aux méthodes d'analyse de l'acidité du lait n°2011-02.*
- Codex, a. (1997). disposition générales (hygiene alimentaire).codex alimentaire.organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture organisation mondiale dela santé Rone. Dans a. codex.
- *CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION Twenty-Second Session .* (1996) FAO. Washington: Rome.
- codexalimentarius. (1999). *NORME GÉNÉRALE POUR L'UTILISATION DE TERMES DE LAITERIE. CODEX STAN 206-19991.*
- CORNEVAUX Pauline, É. I. (2013, décembre 12). *APPLICATION DE LA METHODE HACCP. these de doctorat. LYON, l'UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON , france: VETAGRO SUP.*
- CORNEVAUX Pauline, É. I. (2013, décembre 12). *Utilisation dans la réduction du comptage cellulaire somatique. LYON, l'UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON I pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, france.*
- Corpet, D. (2014, 09 16). *Maîtrise des dangers: HACCP.* Récupéré sur l'agroalimentaire...Simplement: <http://agroalimentaire-simplement.e-monsite.com/medias/files/cours-haccp-doc.pdf>
- Cremo. (2003). *Problèmes de qualité du lait ? – Causes possibles et mesures à prendre.* Dans Cremo, *Problèmes de qualité du lait ? – Causes possibles et mesures à prendre.* (p. 3). paris: brochure 1ere édition.
- Criel. (2018, novembre 23). Consulté le 07 26, 2020, sur criel: <http://www.produitsdulait.fr/index.php/blog/item/439-comment-devenir-eleveur>
- DEBBABI, A. (s.d.). *hifmi.* Récupéré sur <http://halal-institute.org>: http://halal-institute.org/tracabilite/systeme_HACCP.pdf.

- Demirbas, N. a. (2006). The evaluation of the developments in food safety systems formation in the world for dairy industry from the standpoint of Turkey. *ZEMEDELKA EKONOMIKA-PRAHA*, 52(5), 236.
- Dico du lait. (2020, 03). Consulté le 07 23, 2020, sur <http://dico-du-lait.fr/>: <http://dico-du-lait.fr/e/etable/#:~:text=Dans%20une%20ferme%2C%20l%27%20table,b%20table%20est%20mis%20en%20stabilisation.>
- Dupuis, C. a. (2002). Hygiène et sécurité dans l'industrie laitière. *{Science et technologie du lait*, 600, 526--573.
- eaux, S. d. (2007, Février). Evacuation et traitement des eaux résiduelles des laiteries-fromageries. Service de l'environnement SEnSection protection des eaux. Récupéré sur www.fr.ch:
https://www.fr.ch/sites/default/files/contens/eau/_www/files/pdf28/aide_laiteries_fr.pdf
- E-BOURSE. (2019, 07 17). Consulté le 04 11, 2020, sur E-BOURSE: <http://bourse-dz.com/grosses-penuries-de-lait-la-vache-qui-ne-rit-plus/>
- (FAO), O. d. (1998). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO Alimentation et nutrition n° 28, ISBN 92-5-20534-6.
- FAO. (2020 05 25). Consulté le 04 24, 2020, sur Food and agriculture organization of the united nations: <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/milk-composition/en/>
- (FIL), L. d. (2012). GUIDE DE BONNES PRATIQUES EN PRODUCTION LAITIÈRE. (L. d. (FIL), Éd.) Consulté le 05 27, 2020, sur www.fao.org:
<http://www.fao.org/docrep/016/ba0027f/ba0027f00.pdf>.
- F. Weber, F. a. (1985). *Réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports*. fao.
- Fit. (2016, 07 20). Consulté le 07 14, 2020, sur www.fitsa-group.com:
<https://www.fitsa-group.com/tout-connaître-sur-le-lactose/>
- fao. (2010). *fao*. Récupéré sur www.fao.org:
http://www.fao.org/ag/agn/food/quality_gap_fr.stm

- FAVIER, J. C. (1985). *COMPOSITION DU LAIT DE VACHE - LAITS DE CONSOMMATION*. Consulté le 04 20, 2020, sur horizon: http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_14-15/20798.pdf.
- FIAHA. (2020, 08 14). Récupéré sur LA CHAMBRE DE L'AGRICULTURE: <http://www.filaha.net/caw.html#:~:text=La%20chambre%20de%20l'agriculture%20est%20dot%C3%A9e%20de%20la%20personnalit%C3%A9,domains%20int%C3%A9ressant%20le%20d%C3%A9veloppement%20agricole>.
- Fotou, K. a.-D. (2011). Isolation of microbial pathogens of subclinical mastitis from raw sheep's milk of Epirus (Greece) and their role in its hygiene. *Anaerobe*, 17(6), 315-317.
- Goudiaby M.-C., B. C. (2019). Guide du métier de collecteur laitier Démarrer et développer une activité de collecte de lait. p. 84.
- Goy D., H. J. (2005). Valeur de la teneur en caséine du lait de fromagerie. *Groupe de discussions Gruyère*, p. 12.
- GUIGMA, W. V. (2013, Juillet 12). Appréciation de la qualité physico-chimique du lait fraisen rapport avec les pratiques d'élevage dans les élevages autour de la ville de Kaolack au Sénégal. Sénégal, UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR Pour obtenir le Grade de DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE, Sénégal.
- Guiraud, J.-P. (2003). Microbiologie alimentaire. Dans J.-P. Guiraud, *Microbiologie alimentaire* (p. 651). Paris: Dunod.
- Guiraud, J.-P. (2003). Microbiologie Alimentaire. Dans J.-P. Guiraud, *Microbiologie Alimentaire* (p. 651). Paris: DUNOD.
- Hassaïnya, J., Padilla, M., & Tozanli, S. (2006). Lait et produits laitiers en Méditerranée: des filières en pleine restructuration. Dans J. Hassaïnya, M. Padilla, & S. Tozanli, *Lait et produits laitiers en Méditerranée: des filières en pleine restructuration* (p. 377). Paris : karthala.

- Hassani, S. K. (2013). La Dépendance Alimentaire en Algérie: Importation de Lait en Poudre versus Production Locale, Quelle Evolution? *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 152-158.
- Hathaway, S., & Nations., F. a. (2006). Bonnes pratiques pour l'industrie de la viande. Dans S. Hathaway, & F. a. Nations., *Bonnes pratiques pour l'industrie de la viande* (p. 48). Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Hicham LABIOUI, L. E. (2008, avril 12). ÉTUDE PHYSICOCHIMIQUE ET MICROBIOLOGIQUE DE LAITS CRUS. p. 16.
- inconnu. (s.d.). *bsi*. Consulté le 05 13, 2020, sur <https://www.bsigroup.com/>: <https://www.bsigroup.com/fr-CA/risques-securite-alimentaire-haccp/>
- J.C. Cheftel, D. L. (s.d.). Les propriétés fonctionnelles des protéines laitières et leur amélioration. p. 1982.
- Jack Martinet, L.-M. H. (1993). Biologie de la lactation. Dans L.-M. H. Jack Martinet, *Biologie de la lactation* (p. 591). paris: inserm.
- JEANTET Romain, C. T. (2006). Science des aliments : Biochimie Microbiologie - Procédés - Produits, Vol. 2. Dans C. T. JEANTET Romain, *Science des aliments : Biochimie Microbiologie - Procédés - Produits, Vol. 2* (p. 456). LAVOISIER.
- KAOUCHE-ADJLANE, S. (2019, 09 24). Facteurs de variation qualitative et quantitative de la production laitière. *Revue Bibliographique. Université Ferhat Abbas Sétif 1*, p. 54.
- *kompas*. (s.d.). Consulté le 04 25, 2020, sur *kompas*: <https://dz.kompas.com/c/laiterie-de-la-source-saida-spa/dz029885/>
- Kopaczewski, W. (1948, janvier 1). *ÉTUDE PHYSICO-CHIMIQUE DU LAIT*. Consulté le 04 28, 2020, sur hal: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00927959/document>.
- l'OSaM, (. d. (2013). *La traite hygiénique Un rempart contre les mammites*. Liège: MEDCOM.

- l'agriculture., O. d. (2001). Systèmes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments : manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP). Dans O. d. l'agriculture., *Systèmes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments : manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP)*. (p. 232). rome: Service de la qualité des laitments et des normes alimentaires.
- Lapointe-Vignola, D. C. (2002). Science et technologie du lait: transformation du lait. Dans D. C. Lapointe-Vignola, *Science et technologie du lait: transformation du lait* (p. 574). Québec : Fondation de technologie laitière.
- l'élevage, I. d. (2009). Traite des vaches laitières: Matériel, installation, entretien. Dans I. d. l'élevage, *Traite des vaches laitières: Matériel, installation, entretien* (p. 555). paris: France Agricole.
- Lenoir, J. (1985). les caséine de lait. *Rev lait franc*, 440(17-23).
- Lévesque, P. (2004). La traite des vaches laitières : Etape par étape vers la qualité - Guide pratique. Dans P. Lévesque, *La traite des vaches laitières : Etape par étape vers la qualité - Guide pratique* (p. 80). Québec.: Educagri.
- Lévesque, P. (2007). *la traite des vaches laitière* . Français: educagri.
- Lortal S., B. J. (2011). La valorisation de la matière première lait, évolution passée et perspectives. p. 12.
- LOUIS, A. (1946). PRODUCTION ET CONTROLE HYGIÉNIQUE DU LAIT. (E. Sciences, Éd.) *Le Lait*, 26(251-253), 1-16.
- Lubin, D. (1995). *Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine*. Rome (Italie).
- Luquet, F. M. (1985). Lait et produits laitiers : vache - brebis - chèvre. 1, Les laits : de la mamelle à la laiterie. Dans F. M. Luquet, *Lait et produits laitiers : vache - brebis - chèvre. 1, Les laits : de la mamelle à la laiterie* (p. 397). Paris: Lavoisier.

- M. KALANDI, A. S. (2015). Evaluation de la qualité nutritionnelle du lait cru dans les élevagestraditionnels de Kaolackau Sénégal. (I. I. Publisher, Éd.) *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(2), 901-909.
- Manual, F. (2005). Food Safety Risk Analysis PART I An Overview and Framework Manual. p. 78.
- Maya, M. L. (2015, Doctorat en Sciences 17/09). Etude de l'influence des pratiques d'élevage sur la qualité dulait : effet de l'alimentation. Sétif , DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES, algerie.
- Meryem, B. (2015). Etude comparative entre la qualitéMicrobiologique du lait cru de vache et leLait de chèvre. tlemcen, Université Abou Baker Belkaid-Tlemcen Département de biologieémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme deMaster, algerie.
- Mortimore Sara, W. C. (2013). HACCP A Practical Approach. Dans W. C. Mortimore Sara, *HACCP A Practical Approach* (p. 475). India: Springer Science & Business Media.
- Mortimore, S. a. (2013). *HACCP—A practical approach second thirded*. london: Chapman and Hall, London.
- Mouna, O. (2009, décembre 23). Biodiversité des bactéries lactiques dans le lait cru et ses dérivés « Lben » et « Jben » d'origine marocaine. Rabat, UNIVERSITÉ MOHAMMED V – AGDAL Discipline : Biologie THÈSE DE DOCTORAT.
- Nadjia, B. (2014, mai 04). Evaluation de la qualité microbiologique et sanitaire du lait cru dans la région d'Oran, Algérie : Etude du profil moléculaire virulent desStaphylococcus aureus impliquées dans les mammites bovines . 'ORAN, FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE DEPARTEMENT DE BIOLOGIE THESE DE DOCOTRAT TROISIEME CYCLE (LMD) .
- Nations, F. a. (1994). Colección Legislativa Agricultura Y Alimentación. Dans F. a. Nations, *Colección Legislativa Agricultura Y Alimentación* (Vol. 43 a 44).
- Neven, D. (2014). Developing sustainable food value chains. Dans D. Neven, & FAO (Éd.), *Developing sustainable food value chains*. Rome.

- Nisha, A. (2008). Antibiotic residues-a global health hazard. (Citeseer, Éd.) *Veterinary world*, 1(12), 375.
- others, W. H. (2011). *FAO/WHO guide for application of risk analysis principles and procedures during food safety emergencies*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Pascal Couvez, E. D. (2005). Transformation carnée à la ferme: connaître la législation et organiser son ... Dans E. D. Pascal Couvez, *Transformation carnée à la ferme: connaître la législation et organiser son ...* (p. 203). dijon: Éducagri .
- Production de produits laitiers. (2016, 04 26). Récupéré sur www.afsca.be: http://www.afsca.be/autocontrôle-fr/guides/distribution/generique/_documents/G-044_Module_ZL_fr.pdf.
- *Passerelle sur la production laitière et les produits laitiers*. (s.d.). FAO.org.
- Providence, M. K. (2016). ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE ET MICROBIOLOGIQUE DU LAIT CAILLEPRODUIT DANS LE GROUPEMENT DE MITI ET COMMERCIALISE DANS LA VILLE DE BUKAVU. CONGO, UNIVERSITE EVANGELIQUE EN AFRIQUE, CONGO.
- RENARD, J. (2014, MARS). *À PROPOS DU LAIT CRU* Consulté le 04 25, 2020, sur ficow.be/ficow.site/: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:___M51CITTUIJ:https://www.ficow.be/ficow.site/wp-content/uploads/A_propos_du_lait_cru_Mars_2014.pdf+&cd=3&hl=fr&ct=clnk&gl=dz
- RENARD, J. (2014, MARS). *À PROPOS DU LAIT CRU* Consulté le 04 25, 2020, sur ficow.be/ficow.site/: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:___M51CITTUIJ:https://www.ficow.be/ficow.site/wp-content/uploads/A_propos_du_lait_cru_Mars_2014.pdf+&cd=3&hl=fr&ct=clnk&gl=dz

- Roger, V. (1985). Technologie du lait: Principes des techniques laitières 3ème éd. Dans V. Roger, *Technologie du lait: Principes des techniques laitières 3ème éd* (p. 714). Paris, Paris: SEPAIC.
- Roginski, H. e. (2003). *Encyclopedia of dairy sciences. Volumes 1-4.* (éd. Academic Press). Amsterdam: Academic press.
- Ropkins, K. a. (2000). Evaluation of worldwide approaches to the use of HACCP to control food safety. (Elsevier, Éd.) *Trends in Food Science & Technology*, 11(1), 10--21.
- Sabiha, A. (s.d.). Technologie du lait&Produits laitiers. Béjaïa, Université Abderrahmane Mira de Béjaïa, algrie .
- Samil, K. M. (2009). Application of food safety management systems (ISO 22000/HACCP) in the Turkish poultry industry: a comparison based on enterprise size. (A. Press, Éd.) *Journal of Food Protection*, 72(10), 2221--2225.
- Sanders, T. (1999). Food production and food safety. (B. M. Group, Éd.) *Bmj*, 318(7199), 1689--1693.
- SANDROU, D. A. (2000, 09). Implementation of hazard analysis critical control point (HACCP) system to the dairy industry: current status and perspectives. *Food Rev. Intern.*, 16, 77-111.
- Schothorst, M. v. (2004). A SIMPLE GUIDE TO UNDERSTANDING AND APPLYING THE HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT CONCEPT. Belgium, International Life Sciences Institute, Belgium.
- SELLAL, A. (2017). Système d'analyse des dangers et des points. *JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 24*, 4.
- SM, K. S. (2013). *Contribution à la gestion des risques de contamination microbienne et diversité génotypique des espèces du genre Bifidobacterium isolées de.* Thèse de doctorat Université Nangui Abrogoua.

- Sophie Delacharlerie, d. B. (2008). HACCP organoleptique: guide pratique. Dans d. B. Sophie Delacharlerie, *HACCP organoleptique: guide pratique* (p. 106 pages). Presses Agronomiques de Gembloux.
- Sophie Delacharlerie, d. B. (2008). HACCP organoleptique: guide pratique. Dans d. B. Sophie Delacharlerie, *HACCP organoleptique: guide pratique* (p. 176). Belgique: les presses agronomiques de gembloux.
- Sousa, C. P. (2008). The impact of food manufacturing practices on food borne diseases. (S. Brasil, Éd.) *Brazilian Archives of biology and Technology*, 51(4), 615-623.
- Stellman, J. M. (2002). Encyclopédie de sécurité et de santé au travail. Dans J. M. Stellman, *Encyclopédie de sécurité et de santé au travail* (éd. 4eme edition anglait , Vol. Volume 3, p. 102). Genève.
- THAPON, J. (2005). Science et technologie du lait. France:: Agrocampus-Rennes.
- toumi, D. (2014). L'université de Sidi Bel-Abbès organise une rencontre scientifique. *LA NOUVELLE RÉPUBLIQUE*, 15.
- Troy Jenner, M. E. (2005). Document d'accompagnement Avantage HACCP. *ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO)*(ISBN 0-7794-7117-2).
- VIERLING, É. (12/1998). Aliments et boissons Technologies et aspects réglementaires. Dans É. VIERLING, *Aliments et boissons Technologies et aspects réglementaires* (p. 188 pages). DOIN.
- Vierling, E. (1998). Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires. Dans E. Vierling, *Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires* (p. 188). doin.
- Vierling, E. (2008). Aliments et boissons filières et produits 3^{ème} édition Bioscienceset techniques. Dans E. Vierling, *Aliments et boissons filières et produits 3^{ème} édition Bioscienceset techniques* (p. 274). paris: Doin.

- Vierling, G. L. (2001). Microbiologie et toxicologie des aliments : Hygiène et sécurité alimentaires. Dans E. V. Guy Leyral, *Microbiologie et toxicologie des aliments : Hygiène et sécurité alimentaires* (p. 287). Français: Doin.
- Wallace, R. B. (2010). The US Food and Drug Administration and Imported Food Safety. Dans R. B. Wallace, *Enhancing food safety: the role of the Food and Drug Administration*. National Academies Press (US).
- Wattiaux, M. A. (2000). *Lactation et récolte du lait*. Consulté le 04 30, 2020, sur Yumpu: <https://www.yumpu.com/fr/document/view/17031247/secretion-du-lait-babcock-institute>
- Wattiaux, M. A. (s.d.). COMPOSITION ET VALEUR NUTRITIVE DU LAIT. Université du Wisconsin à Madison, U.S.
- Weber, F. (1985). *Réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports*. Consulté le 04 29, 2020, sur [www.FAO.org](http://www.fao.org): <http://www.fao.org/3/x6550f/X6550F00.htm>
- web-agri. (2017, janvier 16). Récupéré sur www.web-agri.fr: <http://www.web-agri.fr/hypred-partenaire-performance-laitiere/article/hygiene-de-la-traite-la-desinfection-a-chaque-etape-2897-124883.htm>
- web-agri. (2019, juin 06). Récupéré sur www.web-agri.fr: <http://www.web-agri.fr/partenaire/hygiene-prevention-elevage-laitier/article/prevention-en-avant-traite-2909-137584.html>
- Y. Soustre, C. F. (2017). Technologie Laitière. *Cniel*, 8.

