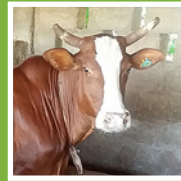




COMITÉ DE RELECTURE DU GUIDE DES BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE DU LAIT
Sous l'égide du ministère des Ressources animales et halieutiques



Maîtrise de la qualité de la transformation laitière au Burkina Faso

Guide des bonnes pratiques d'hygiène du lait



Version validée lors de l'atelier du 25 octobre 2018

Sous la coordination du Gret et de l'Iprolait



Pour citer l'ouvrage

Gret, Iprolait, 2020, *Maîtrise de la qualité de la transformation laitière au Burkina Faso- Guide de bonnes pratiques d'hygiène du lait*, 114 p.

Rédaction

- Comité de relecture de l'édition 2018 sous la coordination du Gret, de l'Iprolait et ministère des Ressources animales et halieutiques à travers la Direction générale des productions animales.
- Avec la collaboration de Cécile Broutin, chargée de programme au Gret.

Illustrations

- Figure 11, I-F. Faye, Dakar, Sénégal - RMB (Milkyway).
- Autres figures : Joël Sawadogo, Ouagadougou, Burkina Faso.

Photographies de couverture :

- Cécile Broutin, Issouf Coulibaly.

Conception graphique et mise en page :

- Imédia Dakar, www.imedia.sn.



GRET

Groupe de recherche et d'échanges technologiques

Campus du jardin d'agronomie tropicale

45 bis avenue de la Belle Gabrielle

94736 Nogent sur Marne cedex

Tél. : +33 (0)1 70 91 92 00 Fax : +33 (0)1 70 91 92 01

gret@gret.org - www.gret.org

Représentation du Gret au Burkina Faso

10 BP 810 Ouagadougou 10, Burkina Faso

Tél. : (226) 25 33 06 65

Contact : Issouf Coulibaly, coulibaly.burkina@gret.org

COMITÉ DE RELECTURE DU GUIDE DES BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE DU LAIT
Ministère des Ressources animales et halieutiques

Maîtrise de la qualité de la transformation laitière au Burkina Faso

Guide des bonnes pratiques d'hygiène du lait

Version validée lors de l'atelier du 25 octobre 2018

Sous la coordination du Gret et de l'Iprolait

Remerciements

La première version de ce guide a été rédigée en 2005 par une équipe du Groupe de recherche et d'échanges technologiques (Gret) composée de Martine François, Nathalie Niculescu (Gret) et Issa Sabo (consultant SOCAQ) avec la collaboration de Cécile Broutin (Gret), en liaison avec un comité de suivi présidé par la Chambre de commerce, d'industrie et d'artisanat (cf. annexe 9).

La rédaction de cette nouvelle version a été réalisée par un comité de relecture coordonné par le Gret, l'Iprolait et le ministère des Ressources animales et halieutiques à travers la Direction générale des productions animales.

Que tous ces membres ci-dessous soient remerciés pour leur implication et leur disponibilité lors des réunions et rencontres et durant toutes les étapes de ce travail.

Les remerciements vont également à l'endroit de l'Union européenne, de l'Agence française de développement et de la coopération monégasque qui financent le projet Gouvernance des chaînes de valeur et inclusion des filières au Burkina (Go-In).

Personnes ayant participé à la réunion du comité de l'édition 2018

Structures

Commission nationale de la concurrence
et de la consommation

ABNORM

TFL-B/Iprolait

IRSAT

INERA

Ministère du Commerce

LNSP

Gret

APESS

DGPA

Facilitateurs

Représentants

Daouda Ouédraogo

Alain Gustave Yaguibou

Hassane Bokoum

Jean-Flaubert Ouoba

Ahmed Yaméogo

Donatien Kaboré

Dr Isidore Gnianda

Gaoussou Kobé

Ibrahim Yalwe

Fulbert Nikiéma

Jéthro Delma

Issouf Coulibaly

Idrissa Tall

Alymamy Diallo

Balkissa Barry

Mariétou Sissao

Souleymane Pindé

Léon Badiara

On trouvera en annexe la liste des participants à l'atelier national de validation du 25 octobre 2018.

SOMMAIRE

Sigles et acronymes	7
INTRODUCTION	9
1. Présentation du guide : principes de l'élaboration	10
2. Intérêt du guide	11
3. Champ d'application	12
4. Architecture du guide	12
I. ANALYSE DES DIFFÉRENTS TYPES DE DANGERS	15
1. Dangers microbiologiques	16
1.1. Agents infectieux provenant des animaux	16
1.2. Agents infectieux présents dans l'environnement ou les matières premières	20
1.3. Dangers liés à l'alimentation des animaux	24
1.4. Dangers liés au transport	24
1.5. Dangers liés aux bactéries pathogènes provenant du personnel	24
2. Dangers chimiques	25
2.1. Les résidus médicamenteux dans le lait	25
2.2. Produits de nettoyage et d'entretien	26
2.3. Autres produits chimiques	26
3. Dangers physiques : présence de débris dans les produits	28
4. Dangers liés aux sensibilités particulières du public	28

5. Autres dangers	29
5.1. Dangers technologiques	29
5.2. Présence de colostrum	29
5.3. Qualité de l'eau	29

II. POINTS CLEFS POUR LA MAÎTRISE DES DANGERS **31**

1. Porter attention à l'alimentation des animaux laitiers	31
2. Porter attention à la santé du cheptel	31
3. Respecter l'hygiène de la traite et lors du transport	34
4. Contrôler la qualité du lait à la réception	37
5. Maîtriser la qualité des matières premières	39
6. Personnel	41
7. Processus : des étapes de fabrication à surveiller et maîtriser	45
7.1. Le refroidissement ou la conservation par le froid	45
7.2. La pasteurisation systématique du lait	46
7.3. Le refroidissement du lait après pasteurisation	48
7.4. La fermentation	49
7.5. Le conditionnement et l'étiquetage	50
7.6. Le refroidissement du produit fini	53
7.7. Le respect de la chaîne du froid à la livraison et au niveau du distributeur	53
8. Un matériel propre et un rangement efficace	54
9. Des locaux bien conçus, maintenus propres dans un environnement propre	55
10. Nettoyage et désinfection	57

III. FICHES DE BONNES PRATIQUES **61**

1. Fiches de bonnes pratiques générales	62
1.1. L'hygiène du personnel	62
1.2. Les matières premières	63
1.3. Le matériel	64
1.4. La conception des locaux	65
1.5. Le nettoyage et la désinfection	66

2. Fiches de bonnes pratiques par opération unitaire	67
2.1. L'alimentation du cheptel	67
2.2. Santé du cheptel	67
2.3. Traite	68
2.4. Transport	68
2.5. Réception du lait	68
2.6. Pasteurisation	69
2.7. Refroidissement après pasteurisation	69
2.8. Ensemencement et fermentation	69
2.9. Conditionnement	70
2.10. Refroidissement après conditionnement	70
2.11. Stockage dans l'unité	70
2.12. Livraison	70
2.13. Stockage chez le distributeur	71
3. Fiches de bonnes pratiques par produit	72
3.1. Le lait pasteurisé	72
3.2. Le yaourt	74
3.3. Le lait caillé	76

ANNEXES	81
Annexe 1 - Glossaire	83
Annexe 2 - Bibliographie sommaire	88
Annexe 3 - Synthèse de la réglementation	91
Annexe 4 - Principaux tests de contrôle de la qualité du lait	96
Annexe 5 - Éléments de coûts des tests et des analyses	101
Annexe 6 - Exemples de plans d'aménagement des locaux	103
Annexe 7 - Les recommandations du guide de bonne pratique	106
Annexe 8 - Les mauvaises pratiques d'hygiène	111
Annexe 9 - Liste des participants à l'atelier national de validation du 25 octobre 2018	112
Annexe 10 - Liste de l'équipe de rédaction et du comité de suivi de l'édition 2005	113

Sigles et acronymes

ABNORM	Agence burkinabè de normalisation, de métrologie et de la qualité
APESS	Association pour la promotion de l'élevage au Sahel et en savane
APEX	Agence pour la promotion des exportations du Burkina
APLL	Association des promoteurs de lait local
ARIOPE	Appui au renforcement institutionnel des organisations professionnelles d'éleveurs modernes
BPF	Bonnes pratiques de fabrication
BPH	Bonnes pratiques d'hygiène
CCI-BF	Chambre de commerce et d'industrie du Burkina Faso
CNCC	Commission nationale de la concurrence et de la consommation
CMT	<i>California Mastitis Test</i>
DGDI	Direction générale du développement industriel
DGPA	Direction générale des productions animales
DGSV	Direction générale des services vétérinaires
DLUO	Date limite d'utilisation optimale
DLC	Date limite de consommation
DLV	Date limite de vente
DRRAH-C	Direction régionale des ressources animales et halieutiques du Centre
DSA	Direction de la santé animale
DTA	Département technologie alimentaire
FAO	Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation)
FIAB	Fédération des industries agroalimentaires du Burkina Faso
FEB	Fédération des éleveurs du Burkina Faso
GBPH	Guide de bonnes pratiques d'hygiène
Gret	Groupe de recherche et d'échanges technologiques
HACCP	<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> : analyse des dangers, maîtrise des points critiques
IGAE	Inspection générale des affaires économiques
LNE	Laboratoire national d'élevage
LNSP	Laboratoire national de santé publique

MCIA	Ministère du Commerce, de l'Industrie et de l'Artisanat
MRAH	Ministère des Ressources animales et halieutiques
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONEA	Office national de l'eau et de l'assainissement
ONG	Organisation non gouvernementale
OST	Office de santé des travailleurs
OXFAM	Oxford committee for famine relief
PAF	Projet d'appui aux filières bioalimentaires
PAMIR	Développement durable et lutte contre la pauvreté en milieu rural
PASMEP	Plate-forme d'actions à la sécurisation des ménages pastoraux
PIL	Plate-forme d'innovation lait
PH	Potentiel hydrogène
SOCAQ	Société de contrôle et d'assurance qualité
TFL-B/IPROLAIT	Table filière lait du Burkina/Interprofession lait du Burkina
TIAC	Toxi-infection alimentaire collective
UEMOA	Union économique et monétaire des États de l'Afrique de l'Ouest



INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, les petites et moyennes entreprises se sont développées au Burkina Faso dans la filière lait. On assiste à l'émergence de nombreuses entreprises artisanales et semi-industrielles dans la chaîne de valeur lait. Ceci renforce le secteur agricole et agroalimentaire burkinabè, est créateur d'emplois, générateur de revenus et contribue de façon opérationnelle à la politique nationale de développement économique. Le lait et les produits laitiers, par leurs apports nutritionnels en protéines, en calcium, etc., sont considérés comme des aliments utiles pour les populations. Étant donnée leur importance pour la population burkinabè, leur qualité hygiénique est primordiale.

Le lait reste un produit sensible au niveau microbiologique et est susceptible de nombreuses réactions chimiques. La consommation de produits laitiers de mauvaise qualité met en danger la santé des consommateurs. La mise en place d'une politique de qualité dans les entreprises, même les plus petites, est donc une priorité en termes de santé publique.

La prévalence de la tuberculose et de la brucellose bovine, au Burkina comme dans d'autres pays de la sous-région, impose une grande vigilance sur les procédés de production, de transformation, de transport et de commercialisation admissibles pour le lait. Par ailleurs, le lait est un milieu particulièrement favorable au développement des micro-organismes, notamment les salmonelles, susceptibles de provoquer de graves toxi-infections alimentaires. En dehors de contaminants biologiques connus (bactéries, virus, levures, moisissures), il existe des contaminants non biologiques, essentiellement des micropolluants. Ce terme englobe tout produit toxique, minéral ou organique, susceptible d'être retrouvé en très faible concentration dans un lait, et pouvant entraîner des risques sanitaires. La transformation laitière, qu'elle porte sur du lait naturel burkinabè ou sur de la poudre de lait importée, requiert le respect d'une hygiène stricte tout au long de la chaîne de transformation des produits laitiers jusqu'au distributeur et au consommateur. Pour éviter toute contamination, l'application des règles d'hygiène devrait commencer dès le début de la production.

Plus que dans d'autres secteurs, la maîtrise de la qualité des produits et de l'hygiène de la production est essentielle pour le développement de la filière lait au Burkina Faso. Il existe de nombreuses entreprises artisanales et semi-industrielles soucieuses de la qualité de leur production, proposant des produits sains élaborés dans des conditions d'hygiène satisfaisantes. Les professionnels de ce secteur sont souvent regroupés en associations. Mais, à côté de ce type d'entreprise, on en trouve d'autres, établies récemment par des promoteurs à la recherche de revenus et d'opportunités d'emplois. Toutes ne maîtrisent pas les techniques ou les règles d'hygiène requises dans les différents maillons de la filière lait. Ceci peut alors entraîner la mise sur le marché de produits impropres à la consommation, nuisant à l'image et à la réputation des produits locaux.

C'est pourquoi les professionnels, soucieux de faire valoir la qualité de leur production et d'apporter un appui aux nouveaux entrepreneurs du secteur pour qu'ils proposent des produits de qualité, ont souhaité élaborer un guide de bonnes pratiques d'hygiène de production, de collecte, de transport, de transformation et distribution des produits laitiers, en collaboration avec les services de l'État, les laboratoires, les chercheurs et les développeurs.

Ce guide récapitule les règles permettant aux producteurs, aux collecteurs, aux transformateurs et aux distributeurs de mettre sur le marché des produits sains pour le consommateur.

Validé par les pouvoirs publics burkinabè, il devient une base de travail pour les services chargés de l'encadrement des acteurs de l'agroalimentaire. Il peut également être utile aux personnes chargées du contrôle.

Il est conçu pour pouvoir être mis en application dans la réalité du fonctionnement des petites et micro-entreprises. Il privilégie donc les gestes d'hygiène simples et les méthodes économiques permettant d'assurer la qualité tout en restant compatibles avec les tailles relativement modestes des petites entreprises du secteur. Les investissements restent donc limités.

1. Présentation du guide : principes de l'élaboration

Le guide de bonnes pratiques analyse les dangers¹ liés à la consommation du lait cru et des produits laitiers transformés et décrit les bonnes pratiques permettant la production, la collecte, le transport, la conservation, la fabrication et la mise sur le marché de produits de bonne qualité. Il repose à la fois sur la démarche HACCP² et de bonnes pratiques d'hygiène.

1. Danger et risque : cf. définition dans le glossaire.

2. *Hazard Analysis Critical Control Point* : analyse des dangers, maîtrise des points critiques. Cf. glossaire.

Le guide repose sur deux piliers :

- la maîtrise du danger alimentaire par la compétence des opérateurs. Les acteurs de la chaîne de valeur lait doivent être parfaitement au courant des risques alimentaires et de la façon de les éviter ou de les éliminer. On privilégie une approche par la sensibilisation et la formation des acteurs des différents maillons, plutôt qu'une démarche d'investissement dans des locaux et/ou des équipements particuliers ;
- la maîtrise de la qualité du lait – matière première – par le contrôle de l'alimentation des animaux laitiers, de la santé animale, la manipulation du lait et au niveau de la transformation, la pasteurisation (lait local et lait reconstitué et recombinaison). Pour assurer la sécurité du consommateur, l'unité de transformation pasteurise systématiquement le lait avant la transformation.

Cette recommandation est un facteur de sécurité important pour le consommateur, particulièrement en cas d'utilisation du lait cru. La pasteurisation du lait cru ne saurait dispenser le transformateur d'une attention soutenue portée à la qualité du lait acheté aux éleveurs. En particulier, le transformateur cherchera autant que possible à sensibiliser les éleveurs avec lesquels il travaille à la qualité du lait et à l'importance de la santé du cheptel (en particulier la surveillance de la brucellose, de la tuberculose, des mammites). Mais en tout état de cause, si une défaillance apparaissait à ce niveau, la pasteurisation permet, si elle est bien conduite, d'assurer la sécurité du consommateur.

En conséquence, les recommandations privilégient des gestes d'hygiène simples (travail dans un environnement et avec du matériel propres et désinfectés, lavage et désinfection des mains, vêtements adaptés, évacuation des déchets, maintien de la chaîne du froid...), et l'utilisation d'équipements courants maintenus dans un parfait état de propreté.

2. Intérêt du guide

La transformation des produits laitiers est une activité en pleine expansion au Burkina Faso. Les éleveurs qui livrent leur lait à une unité de transformation laitière bénéficient d'une source de revenus sûre et régulière. La présence d'une unité est donc un important facteur de développement rural dans les régions d'élevage, proposant fréquemment aux éleveurs livrant leur lait des stocks d'aliments bétail, parfois des conseils techniques (facteurs d'intensification).

Au Burkina Faso on dénombre environ deux cent vingt-et-une unités de transformation laitière (MRAH, 2015). Ces unités utilisent du lait cru provenant des fermes artisanales périurbaines et des exploitations familiales ou bien du lait en poudre d'importation.

En zone urbaine, la transformation du lait en produits finis³ est une source d'emplois et de revenus. À tous les niveaux de la chaîne de transformation du lait, depuis la collecte jusqu'à la livraison des produits aux consommateurs, il est indispensable de respecter strictement les règles d'hygiène et de qualité, ainsi que des procédés de

3. Lait caillé, yaourt : cf. définition dans le glossaire.

conservation et de traitement qui garantissent des produits de bonne valeur nutritive aux consommateurs. Il est donc important, tant pour les professionnels que pour les administrations, de pouvoir permettre le fonctionnement de ces unités de transformation laitière tout en assurant la sécurité des consommateurs.

Pour les professionnels, le guide formalise les bonnes pratiques hygiéniques :

- Il assure que les mesures hygiéniques mises en œuvre au sein d'une unité de transformation permettent la consommation des produits en toute sécurité. Il est en effet validé par les pouvoirs publics et par les professionnels.
- Il constitue une base de bonnes pratiques pour l'intégration des nouveaux professionnels qui débutent dans l'activité.
- Il peut être à la base de formations pour les transformateurs et les acteurs de la filière (éleveurs, commerçants, voire même consommateurs).

Pour l'administration, le guide est un outil pour assurer une meilleure sécurité du consommateur et une meilleure qualité des produits proposés sur le marché, tout en favorisant le développement d'un secteur productif générateur d'emplois, de revenus et d'activités au Burkina Faso.

3. Champ d'application

Le guide concerne plusieurs catégories d'activités : les aspects de la filière tels que la production et la transformation à partir du lait cru ou du lait en poudre, la commercialisation, le transport avant et après la transformation.

Par ailleurs, on distingue des unités de transformations artisanales (niveau d'équipement faible), semi-industrielles (minimum d'équipements comme un pasteurisateur) et industrielles (tout équipé et fonctionnant généralement en continu).

L'analyse des dangers s'applique à l'alimentation et la santé des animaux et aux trois catégories d'unités, mais la maîtrise des risques est spécifique à chacune d'entre elles. De ce fait, le guide s'adresse plus particulièrement aux entreprises artisanales et semi-industrielles. Les unités industrielles, quant à elles, devront mettre en œuvre un plan HACCP.

4. Architecture du guide

Le guide se compose :

- d'une analyse synthétique des dangers basée sur l'expérience des professionnels, avec le concours de spécialistes extérieurs ;
- de « Points clefs » pour la maîtrise des dangers ;
- de « Fiches de bonnes pratiques » générales et par produit, visant à la maîtrise des dangers.

Analyse des dangers liés à la consommation des produits laitiers transformés

Le danger qui doit entraîner la grande vigilance des professionnels est l'apparition de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC)⁴ dues à l'ingestion d'aliments impropres à la consommation. La contamination⁵ des produits par un agent infectieux et/ou la multiplication des micro-organismes dans des conditions favorables en est la cause.

Cet agent infectieux peut être apporté par :

- le cheptel ;
- l'environnement, le matériel, le conditionnement ;
- les matières premières (lait, lait en poudre, eau, ferments...) ;
- le personnel.

Les pratiques et procédés de transformation et de conservation des aliments pourront ensuite créer des conditions favorables à leur développement. En particulier, les produits laitiers frais laissés à température ambiante sont un excellent milieu de culture pour les bactéries.

Les autres dangers tiennent :

- à la présence éventuelle de mycotoxines, de résidus d'intrants ou de soins vétérinaires et à la présence de produits chimiques dangereux (résidus de pesticides, métaux lourds) ;
- à la présence d'impuretés dans le lait ou dans les matières premières ;
- à la présence de phyto-œstrogènes dans les aliments de bétail ;
- à l'utilisation des certains produits de transformation et de conservation des produits laitiers (nitrates, nitrosamines, etc.) ;
- et enfin, à la sensibilité particulière de certains publics aux infections : personnes immunodéprimées, femmes enceintes, bébés, personnes très âgées, personnes non vaccinées...

Points clefs pour la maîtrise des dangers

Ils sont issus de l'analyse synthétique des dangers et des pratiques des professionnels. Ils sont à la base des fiches de bonnes pratiques. Cette synthèse représente le cœur du guide. L'application de ces points clés et des éléments de surveillance constitue la première étape de mise en œuvre des recommandations du guide.

4. TIAC : cf. définition dans le glossaire.

5. Contamination : cf. définition dans le glossaire.

Fiches de bonnes pratiques

Le guide se compose de trois types de fiches :

- les fiches générales, applicables pour tous les produits, concernent les démarches d'hygiène, la formation du personnel, etc. ;
- les fiches par opération unitaire détaillent les risques et les mesures à mettre en œuvre pour les maîtriser ;
- les fiches par produit concernent les risques encourus dans la production, la transformation, la commercialisation et la consommation de chaque type de produit.

Les fiches de bonnes pratiques sont basées sur l'application de la méthode HACCP et sont présentées sous forme de tableau comprenant trois ou quatre colonnes :

- la colonne « Étape » (pour les fiches produits uniquement) présente le protocole de transformation du produit ;
- la colonne « Nature du risque » précise les dangers liés à chaque étape technologique ;
- la colonne « Moyen de maîtrise » décrit les mesures proposés pour maîtriser le danger ;
- la colonne « Éléments de surveillance » présente des moyens simples permettant au professionnel d'assurer le contrôle de l'efficacité des mesures mises en œuvre.

ANALYSE DES DIFFÉRENTS TYPES DE DANGERS

Le principal danger à redouter pour le professionnel en transformation laitière est la contamination des produits par des agents infectieux, la multiplication de micro-organismes pathogènes – ou la présence de toxines produites par certains d’entre eux – et la présence des micropolluants majeurs dans les produits. La consommation du produit occasionne alors une toxi-infection alimentaire. Lorsque plusieurs consommateurs du même aliment sont atteints, on parle de toxi-infection ou d’une intoxication alimentaire collective (TIAC). Certaines d’entre elles peuvent être rapportées par les médias, ce qui cause du tort aux entreprises impliquées, mais aussi à tous les maillons de la filière lait car le consommateur perd confiance dans les produits et émet des réserves quant à leur achat.

Les agents infectieux ou micro-organismes peuvent provenir des animaux, de l’environnement, des matières premières ou du personnel qui peuvent tous être porteurs de germes. Les conditions de production, de transformation, puis de transport et de commercialisation, pourront offrir des conditions de développement favorables à ces micro-organismes qui se multiplieront alors rapidement, par exemple si les produits sont transportés à température ambiante.

Les autres dangers sont la contamination du lait par des résidus chimiques, notamment des résidus d’antibiotiques, de pesticides ainsi que de métaux lourds, ou d’autres impuretés, dans le lait ou dans les autres matières premières.

Les dangers à maîtriser sont les suivants :

- danger microbiologique, le principal danger ;
- danger chimique ;
- danger physique.

Enfin, l’attention des professionnels laitiers est attirée sur la sensibilité particulière de certains publics aux infections alimentaires : les jeunes enfants, les personnes âgées et les femmes enceintes notamment. Certaines affections bénignes prennent alors des

formes plus graves. Il suffit d'un faible nombre de micro-organismes pour développer une forme grave de la maladie, alors qu'une personne en bonne santé n'aurait pas contracté de maladie avec le même aliment.

1. Dangers microbiologiques

C'est le danger majeur à maîtriser dans le cadre de la transformation laitière. Les agents infectieux présents dans les aliments peuvent provenir de plusieurs sources, et principalement des animaux, de l'environnement et du matériel, du personnel de l'unité ou des visiteurs en contact avec les produits.

1.1. Agents infectieux provenant des animaux

Tout animal malade est susceptible de transmettre un germe pathogène⁶ par le lait ou par la viande. En particulier, les animaux atteints de tuberculose ou de brucellose fournissent du lait contaminé d'agents infectieux qui sont respectivement *Mycobacterium* et *Brucella*.

Le Burkina Faso n'est pas exempt de ces deux maladies. En effet, en 2012, dans la zone interurbaine et périurbaine de Ouagadougou, on notait une prévalence de 6,05 % pour la tuberculose et de 3,61 % pour la brucellose. Les infections de la mamelle (mammites cliniques ou sub-cliniques) peuvent aussi entraîner une contamination du lait.

En conséquence, les transformateurs achetant du lait aux éleveurs au Burkina Faso n'ont généralement pas l'assurance que le lait acheté soit indemne de contaminations par ces bactéries. Il est recommandé de pasteuriser systématiquement les laits à transformer pour éliminer ces agents infectieux.

Tuberculose

Définition

L'agent de la tuberculose est une bactérie⁷ appelée *Mycobacterium tuberculosis* qui affecte les bovins. Cette bactérie est également pathogène pour l'être humain et est transmise par le lait cru.

La tuberculose fait partie (avec la fièvre aphteuse, la rage, la fièvre charbonneuse, la clavelée, la brucellose...) des maladies réputées également contagieuses (MRLC).

Mode de transmission

Les modes de transmission de la tuberculose à l'être humain sont divers :

- inoculation du germe par une lésion cutanée ou par des souillures de la muqueuse oculaire (ce mode de transmission représente un danger pour les éleveurs, vétérinaires et agents travaillant à l'abattoir) ;

6. Pathogène : cf. définition bactérie dans le glossaire.

7. Bactérie : cf. définition dans le glossaire.

- inhalation de la poussière (provenant des abattoirs et exploitations infectées) lors des opérations de nettoyage⁸ ou d'autres manipulations ;
- ingestion des produits (viande, lait) et produits dérivés contaminés (ce mode de transmission représente un danger pour les consommateurs du lait ou produits laitiers contaminés par la bactérie).

Symptômes chez l'être humain

La maladie cause des lésions caractéristiques, les tubercules, nodules localisés le plus souvent au niveau du poumon, mais il peut exister d'autres formes de tuberculose. Le vaccin BCG protège de la tuberculose.

Réglementation applicable au Burkina Faso

Décret n° 2018 – 0730/PRES/PM/MRAH/MINEFID/MATD/MSUCO/MCIA portant réglementation de la police zoo-sanitaire au Burkina Faso du 9 août 2018 ; articles 40-46.

Brucellose

Définition

La brucellose (ou fièvre de Malte, mélitococcie, fièvre ondulante ou fièvre sudorale) est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'être humain. Elle est due à des bactéries dont les plus connues sont :

- *Brucella abortus*, associée à la brucellose bovine ;
- *Brucella melitensis*, associée à la brucellose des petits ruminants ;
- *Brucella suis*, associée à la brucellose porcine.

Les trois souches sont pathogènes pour l'être humain. La présence de *Brucella* n'est pas exceptionnelle. Il faut donc rester vigilant. Chez l'animal, la brucellose se manifeste par une atteinte de l'appareil génital entraînant un avortement, surtout pendant le dernier tiers de gestation.

Mode de transmission

La contamination humaine s'opère après consommation des produits laitiers ou carnés contaminés ou par contact avec les animaux infectés.

Symptômes chez l'être humain

Chez l'être humain, les signes cliniques sont les maux de tête, les douleurs musculaires, la transpiration avec une fièvre pouvant atteindre 40 °C et une possibilité d'avortement.

Réglementation applicable au Burkina Faso

Décret n° 2018 – 0730/PRES/PM/MRAH/MINEFID/MATD/MSUCO/MCIA portant réglementation de la police zoo-sanitaire au Burkina Faso du 9 août 2018 ; articles 71-77.

8. Nettoyage : cf. définition dans le glossaire.

Fièvre Q

Définition

La fièvre Q est provoquée par un micro-organisme, *Coxiella burnetti*. Il est présent chez les vaches, les moutons et les chèvres.

Mode de transmission

Le micro-organisme est transmis principalement par inhalation de poussières contaminées, par contact avec fluides d'avortement, et peut être transmis par le lait cru de l'animal infecté. Il est détruit par une pasteurisation du lait à 63 °C pendant 30 minutes.

Symptômes chez l'être humain

Coxiella burnetti provoque chez l'être humain les mêmes signes cliniques que ceux de la grippe (fièvre, maux de tête, transpiration, douleurs musculaire articulaire, nausées et vomissement, diarrhée...). Chez l'animal, les signes cliniques sont peu apparents. Les conséquences de la maladie sont les avortements et les naissances de mort-nés chez l'espèce humaine ainsi que chez l'animal.

Réglementation

Quand des cas de rickettsioses, de fièvre Q, d'anaplasmose, de cowdriose apparaissent dans un troupeau et prennent un caractère envahissant, l'autorité administrative compétente, sur proposition du service de l'élevage, peut prendre un arrêté portant déclaration d'infection des enclos et pâturages réservés à ce troupeau. Les animaux contaminés, de même que tous les troupeaux de la localité, subissent en cas de besoin des traitements préventifs et un déparasitage externe avec des acaricides agréés par les services vétérinaires.

L'arrêté portant déclaration d'infection sera levé après la disparition du dernier cas et après l'application des traitements prévus.

Les mammites

Définition

La mammite est une infection de la mamelle. Les germes généralement impliqués dans ces infections sont les *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, bactéries coliformes (*E. coli* ou *Salmonella sp.*), etc.

On distingue deux types de mammites :

- les mammites cliniques. Ce sont celles que l'éleveur peut détecter par la modification visible de l'état de santé de l'animal : inflammation de la glande mammaire, apparition de quartiers de mamelle chauds, volumineux, douloureux, éventuellement de plaies, ainsi qu'une perte d'appétit ;

- les mammites subcliniques. Aucun signe n'est visible chez l'animal et elles sont par conséquent plus difficiles à être décelées par l'éleveur. Le lait est pourtant contaminé par les bactéries. Des tests simples effectués sur le lait permettent à l'éleveur de repérer les animaux malades et d'éliminer de la consommation ou de la vente le lait de mauvaise qualité (test de mammites par exemple, cf. description en annexe 4).

Les mammites sont responsables de nombreuses pertes dans la filière lait.

Chez les éleveurs, la détérioration de la santé de l'animal ainsi que l'arrêt de la traite sont les principaux problèmes. Les mammites entraînent une perte économique chez l'éleveur : la qualité organoleptique du lait (couleur, viscosité) est susceptible de changer, le rendant ainsi invendable. À cela, il faut ajouter une desquamation de la muqueuse des pis avec l'apparition possible de plaies sur la glande mammaire entraînant un arrêt de la traite.

Les mammites contribuent largement à l'augmentation des cellules somatiques, de la flore microbienne et changent la composition chimique et biochimique du lait. Toutes ces variations perturbent ainsi le processus de fermentation au niveau de la transformation laitière.

Parmi les nombreux germes responsables des mammites, on retiendra les staphylocoques⁹, dont le plus connu est le staphylocoque doré. Ce germe, une fois dans le lait, peut produire une toxine¹⁰ responsable de toxi-infections chez le consommateur. Il est donc nécessaire de prendre toutes les précautions en vue d'empêcher la prolifération du germe et la production de la toxine.

Mode de transmission

Les bactéries pénètrent généralement dans le canal du trayon pendant la lactation ou la période sèche. La présence des germes dans la mamelle n'est pas le seul facteur qui favorise l'apparition des mammites. Il faut que cette présence soit associée aux mauvaises conditions de stabulation, au traumatisme des mamelles pendant la traite, à l'âge de l'animal ou à l'alimentation... Certains animaux sont plus que d'autres sensibles à la maladie et l'éleveur peut aussi en limiter l'incidence en éliminant sans attendre les animaux atteints (particulièrement pour les petits ruminants).

Symptômes chez l'être humain

Staphylococcus aureus présent dans le lait n'est pas pathogène en lui-même pour l'être humain. C'est d'ailleurs une bactérie présente dans l'environnement. En revanche, il produit une toxine qui peut rendre dangereuse la consommation des aliments contaminés. Les infections alimentaires par ingestion de la toxine se caractérisent par des nausées, vomissements, diarrhées, crampes à l'abdomen et douleurs qui peuvent durer un à plusieurs jours.

9. Staphylocoques : cf. définition dans le glossaire.

10. Toxine : cf. définition dans le glossaire.

Détection des mammites

Plusieurs contrôles peuvent être menés au niveau de la mamelle ou du lait en vue de détecter la présence des mammites. Les plus pratiqués sont :

- l'observation des mamelles : une mamelle dure, chaude, douloureuse, volumineuse doit laisser suspecter une mammite ;
- le test de mammites ou CMT¹¹ (*California Mastitis Test*, présenté en annexe 4) ;
- la mesure de pH du lait (papier réactif).

1.2. Agents infectieux présents dans l'environnement ou les matières premières

Des agents infectieux sont présents dans l'environnement (particulièrement dans les déjections des animaux) et dans l'unité de transformation du lait. Dès qu'ils trouvent des conditions favorables dans les aliments, ils peuvent se multiplier et rendre dangereuse la consommation de l'aliment.

Certains micro-organismes peuvent être présents dans l'environnement mais ne pas se multiplier si les conditions ne sont pas favorables à leur développement. Lorsque ces conditions changent (température et pH favorables, présence d'un milieu nutritif), les micro-organismes se multiplient rapidement. C'est alors que survient le danger :

- la température ambiante, entre 25 et 40 °C, est particulièrement favorable à leur développement ;
- le lait, milieu particulièrement nutritif, favorise leur prolifération.

À l'inverse :

- une température faible (température de 4 °C recommandée pour le lait cru et le lait pasteurisé et de 6-8 °C pour les laits fermentés) est moins favorable à leur développement ;
- une acidité forte est également plutôt défavorable. C'est pourquoi le yaourt est moins sensible que le lait cru au développement bactérien.

Staphylocoques dorés

Caractéristiques du germe

Staphylococcus aureus est un germe hôte naturel de la mamelle. Il n'est pas considéré comme pathogène, mais comme un témoin d'hygiène. Il se développe entre 6 et 48 °C, la température optimale étant de 37 °C. Son pH optimum de multiplication se situe entre 5 et 7,5 ; mais cette bactérie survit jusqu'à des pH de 9,8.

Chez les ruminants, les infections se traduisent par des mammites subcliniques et parfois cliniques, le lait est alors fortement contaminé en bactéries *Staphylococcus*.

Staphylococcus aureus est aussi présent chez l'être humain, particulièrement dans les plaies, gerçures, crevasses, panaris, et dans le cas d'infections respiratoires. Les formes humaines sont particulièrement virulentes sur l'être humain. Il est donc impératif d'éviter la contamination des aliments par des germes d'origine humaine.

11. CMT : cf. définition dans le glossaire.

Conditions de production de la toxine

Dans les conditions favorables, certaines souches peuvent produire des toxines. Seules les toxines sont susceptibles d'être dangereuses pour la santé humaine. Le produit alimentaire ne change ni de goût ni d'odeur et conserve ses caractéristiques d'origine. Une pasteurisation ne permet pas de détruire les toxines produites par la bactérie.

La toxine est une protéine thermorésistante¹² qui ne peut pas être détruite par la pasteurisation. Il faut *in vitro* 3 heures à 100 °C et 10 à 40 minutes à 120 °C pour dénaturer l'entérotoxine A. Elles résistent également aux enzymes digestives et à l'acidité gastrique. Sa production exige un certain nombre de conditions :

- présence d'une souche productrice de toxine, exemple : *Staphylococcus aureus* ;
- nombre de bactéries élevé (10⁶ à 10⁹ par ml) ;
- bactéries en fin de phase de croissance ;
- absence de flore antagoniste, exemple la flore lactique ;
- activité de l'eau¹³ réduite.

Symptômes chez l'être humain

Les maladies suppuratives sont dues à une pénétration des staphylocoques dans l'organisme à travers les plaies, le canal urinaire, etc. Les infections alimentaires par ingestion de la toxine se caractérisent par des nausées, vomissements, diarrhées, crampes à l'abdomen et douleurs qui peuvent durer un à plusieurs jours. Le temps d'incubation varie de 1 à 7 heures après l'ingestion des toxines. Lorsque la toxine est ingérée, l'organisme s'affaiblit. La toxine peut entraîner la mort chez un sujet déjà fragile.

Sources de contamination

Les sources de contamination du lait sont les animaux atteints des mammites cliniques et subcliniques, la peau ou le canal des trayons, les mains sales ou les plaies du trayeur, le matériel (les lavettes, les ustensiles de transformation conservant une flore même après lavage, comme les ustensiles en bois).

Les salmonelles

Caractéristiques du germe

Les *Salmonella* sont des germes pathogènes qui provoquent des salmonelloses chez l'être humain et chez l'animal. Toutes les espèces sont pathogènes, mais seule l'ingestion d'une certaine quantité de bactéries peut provoquer l'infection (sauf *Salmonella typhi*, responsable de la fièvre typhoïde, voir plus loin).

Elles se développent entre 8 et 47 °C avec une température optimale de 35-36 °C. Elles se multiplient à des pH compris en 4,3 et 9.

Chez les ruminants, les salmonelloses se manifestent par des entérites, parfois hémorragiques, ainsi que par des troubles respiratoires, des avortements ou des septicémies. Les traitements reposent sur l'utilisation d'antibiotiques et d'anti-inflammatoires.

12. Thermorésistante : cf. définition dans le glossaire.

13. Activité de l'eau : cf. définition dans le glossaire.

Symptômes chez l'être humain

La salmonellose se signale par des douleurs abdominales, diarrhées, vomissements, et par de la fièvre en général. Il peut y avoir septicémie dans les cas les plus graves, méningite, péricardite, endocardite. Les symptômes apparaissent entre 7 et 72 heures après l'ingestion du produit. Elles sont particulièrement graves et peuvent conduire au décès chez les personnes à risques (enfants, personnes âgées, personnes immuno-déprimées...).

Les personnes plus sensibles contractent la salmonellose avec des quantités de bactéries plus faibles que des personnes en bonne santé.

La bactérie *Salmonella typhi* est à l'origine de la fièvre typhoïde. Elle se distingue des autres salmonelloses par le fait que l'ingestion d'une seule bactérie peut provoquer la maladie. Elle se manifeste par une forte fièvre, avec ulcération de l'intestin grêle. Cette maladie est mortelle, mais il existe une vaccination efficace sur l'être humain. Le temps d'incubation est de 7 à 21 jours. Les personnes ayant contracté la fièvre typhoïde continuent à excréter la bactérie pendant plusieurs mois dans les selles. Pour cette raison, la surveillance de la fièvre typhoïde est particulièrement importante pour le personnel travaillant dans les unités de transformation laitière.

Sources de contamination

La contamination dans les élevages provient principalement d'animaux excréteurs, malades ou non (bovins, ovins, caprins, chiens, rongeurs, volailles, pigeons...), de l'être humain, de l'eau et des aliments souillés. La contamination de l'environnement par les animaux n'est pas seulement le fait des animaux atteints. Après leur guérison, ces animaux excrètent pendant plusieurs années et en quantité importante des salmonelles par les bouses ou crottes. On trouve aussi fréquemment des animaux avec des fèces contaminés malgré l'absence d'antécédents cliniques de salmonelloses au niveau de l'individu ou du troupeau.

- L'animal : les vaches, singes, volailles, porcs peuvent contaminer le lait à travers leurs excréments s'ils sont malades ou porteurs sains.
- La ferme : le lait peut être contaminé à travers les mains souillées du trayeur, l'eau du forage, l'eau de puits, le matériel de traite (tamis de filtrage, bidons).
- La laiterie : les mains du personnel peuvent être des sources potentielles de contamination si ces travailleurs sont malades ou porteurs sains. Le matériel mal désinfecté (il s'agit des matériels utilisés pour l'homogénéisation et le brassage : louche, fouet et les ustensiles en bois) est également une source de contamination, comme les yaourts utilisés comme ferments.

Escherichia coli

Caractéristiques du germe

Escherichia coli est un bacille coliforme d'origine fécale appartenant à la famille des entérobactéries. Il s'agit d'un germe normalement présent dans le tube digestif des êtres vivants. Il est peu exigeant sur le plan nutritif et se développe dans tous les endroits présentant des conditions de survie favorable (chaleur et humidité). Seules

certaines souches sont pathogènes. La multiplication d'*E. coli* est possible entre 8 et 47 °C avec une température optimale de 30 à 40 °C. Son pH optimum de multiplication se situe entre 4,3 et 9.

Chez les ruminants, l'infection par *E. coli* se traduit par des formes cliniques très diverses. Les infections mammaires dues à *E. coli* sont essentiellement des mammites cliniques (présentant des signes directement visibles), mais parfois (plus rarement) l'animal infecté ne présente aucun signe clinique. Les traitements reposent sur l'utilisation d'antibiotiques.

Symptômes chez l'être humain

Parmi les souches de ce germe il en existe une particulièrement virulente : la souche O157 H7 qui provoque notamment des diarrhées sanglantes¹⁴. Les symptômes sont les diarrhées et nausées accompagnées le plus souvent par des vomissements. La « turista » est due à une souche d'*E. coli* très rarement mortelle. Les infections par *E. coli* se traduisent essentiellement par des diarrhées. Certaines souches particulières sont responsables chez l'enfant d'un syndrome hémolytique et urémique entraînant une insuffisance rénale grave. D'autres souches peuvent provoquer des symptômes graves chez l'adulte (fièvre, diarrhées avec du sang, déshydratation).

Sources de contamination

L'animal et l'environnement : les *E. coli* sont normalement présentes dans le tube digestif et donc dans les fèces des animaux, y compris chez l'être humain. La contamination des litières et de l'eau se fait par cette voie. Dans l'élevage, les litières, l'eau, les surfaces souillées sont souvent favorables à la survie et au développement de ce germe.

Au niveau de la traite, le lait peut être contaminé par la main du trayeur, les mamelles mal désinfectées, les mouvements de la vache (coups de pattes et de queue). La contamination peut provenir aussi du matériel de traite. Toute pathologie digestive chez un animal entraîne une excrétion fécale et des dangers de contaminations consécutives de lait.

Dans la laiterie, l'eau polluée, les ferments et levains souillés, les mains sales, les équipements mal désinfectés sont des sources de contamination.

Il faut surveiller la qualité de l'eau, notamment celle qui est utilisée pour reconstituer le lait en cas d'utilisation de la poudre de lait. Outre la qualité microbiologique, il peut être utile de surveiller certaines parasitoses : la balantidiose, la dysenterie amibienne, la toxoplasmose, l'ascaridiose, l'oxyurose. Rappelons que *E. coli* est en général détruite par la pasteurisation.

14. Kumio Yokoigawa, Akiko Takikawa, Yoko Okubo, Seiichi Umesako : "Acid tolerance and gad mRNA levels of *Escherichia coli* O157 : H7 grown in foods", in *International Journal of Food Microbiology*, n° 82, 2003, pp 203-211.

1.3. Dangers liés à l'alimentation des animaux

L'arachide, comme de nombreux autres produits agricoles (céréales, fruits secs, etc.), peut servir de substrat au développement de champignons saprophytes dont certains produisent des substances toxiques pour la santé humaine ou mycotoxines. Parmi ces métabolites, les aflatoxines, produites par *Aspergillus flavus* et *parasiticus*, affectent régulièrement les arachides cultivées et transformées dans de mauvaises conditions. Ces toxines ont des propriétés carcinogènes (foie) et mutagènes. Elles favoriseraient également l'occurrence de la maladie de Kwashiorkor chez les enfants. Ces composés thermostables sont éliminés par traitement à l'ammoniac lors du raffinage de l'huile et ils sont sensibles à la plupart des traitements thermiques du lait (stérilisation, pasteurisation).

La production artisanale d'huile ne permet pas cette destruction et les tourteaux peuvent donc contenir des aflatoxines. Par conséquent, le lait issu d'une vache nourrie avec ce tourteau peut également en contenir. Les tourteaux industriels présenteraient moins de risques et sont donc à privilégier. Un autre risque est celui concernant la mauvaise conservation des aliments qui peut favoriser le développement de champignons : levures et moisissures¹⁵. Aussi, la consommation par les animaux des fourrages et de l'eau contaminés par des métaux lourds peut entraîner des risques de santé lors de la consommation du lait. L'utilisation de grandes quantités d'aliment à fort taux de phyto-œstrogènes (par exemple le soja) peut également être un danger.

1.4. Dangers liés au transport

Le transport du lait des étables vers les laiteries se fait souvent dans des conditions très favorables à la multiplication des micro-organismes :

- _ les contenants du lait (bidons) sont souvent à faible ouverture et donc difficiles à nettoyer ; ils peuvent être de véritables nids bactériens ;
- la durée du transport est parfois longue (temps entre la traite et la pasteurisation supérieur à 4 h) ;
- plusieurs laits d'origines différentes peuvent être mélangés ;
- la température ambiante est souvent élevée (parfois supérieure à 40 °C), ce qui favorise la multiplication bactérienne.

1.5. Dangers liés aux bactéries pathogènes provenant du personnel

Certaines affections ne sont pas compatibles avec la manipulation du lait et des produits laitiers.

Les personnes atteintes de panaris ou de plaies infectées constituent des réservoirs et des vecteurs de bactéries pathogènes. Ils peuvent donc par contact avec les produits essayer ces agents pathogènes. Ainsi, les plaies seront désinfectées et protégées.

Les personnes malades d'affections cutanées, intestinales ou respiratoires contagieuses peuvent contaminer les aliments en les manipulant. Il peut y avoir aussi des

15. Levures et moisissures : cf. définition dans le glossaire.

personnes porteuses de germes qui ne présentent pas de symptômes de maladie. On les appelle porteurs sains. Dans ce cas, si les mesures d'hygiène les plus élémentaires ne sont pas rigoureusement respectées, il y a un réel risque de contamination des aliments ou du matériel.

Certaines pratiques (se moucher, se gratter) pendant la manipulation peuvent véhiculer des germes dans le lait. La contamination par les manipulateurs (par leurs mains, leurs vêtements...) constitue un danger. En effet, l'ignorance des règles d'hygiène et le manque d'hygiène corporel à la laiterie comme aux étables, ont des conséquences graves sur la qualité microbiologique du lait.

2. Dangers chimiques

Certains contaminants chimiques peuvent subsister dans les produits que nous consommons et constituer un danger potentiel pour la santé. Toutefois, il faut souligner que contrairement au danger microbiologique, le danger chimique a un effet cumulatif. C'est-à-dire que le consommateur ne tombe pas malade à la première ingestion du produit, mais l'ingestion répétée peut occasionner des problèmes de santé (cancers pour l'ingestion répétée de doses de pesticides, apparition de bactéries résistantes aux antibiotiques...).

En outre, la présence de contaminants chimiques peut entraîner des problèmes au niveau technologique : par exemple le lait contenant des antibiotiques neutralise l'action des ferments et le yaourt ne coagule pas.

2.1. Les résidus médicamenteux dans le lait

Tout animal subissant un traitement médical est susceptible de transmettre le principe actif du médicament par la viande ou par le lait.

Les intrants vétérinaires

Le principal danger chimique identifié au Burkina Faso pour la transformation laitière est la présence de résidus d'intrants vétérinaires dans le lait.

Par exemple, la présence d'antibiotiques dans le lait est un danger potentiel pour la santé des consommateurs. En effet, des milliards de bactéries saprophytes et commensales¹⁶ vivent dans le tube digestif. En colonisant ainsi le milieu, elles contribuent à la mise en place d'un système immunitaire naturel par la production d'anticorps. Ce mécanisme empêche le développement de nombreux pathogènes. La consommation de produits contenant des antibiotiques (cycline, sulfamide) perturbe cette flore intestinale, diminuant ainsi l'immunité naturelle préétablie, et peut entraîner une atteinte du système nerveux, des os, des dents (coloration en jaune), du foie, du sang, ainsi que l'apparition de bactéries mutantes résistantes aux antibiotiques, engendrant des échecs thérapeutiques¹⁷.

16. Cf. définition bactéries dans le glossaire.

17. Berche (P), Louis (J), Simonet (M) : *Bactériologie : les bactéries des infections humaines*, Éd. Médecine-sciences, Flammarion, Paris, 1991.

En outre, un lait contenant des antibiotiques ou résidus d'antibiotiques n'est pas apte à la transformation en yaourt ou fromage, qui nécessite le développement de certaines bactéries (par exemple les lactobacilles¹⁸ dans le cas du yaourt). Un lait contenant des antibiotiques devient un milieu hostile aux germes. Lors de l'ensemencement par un levain ou ferment, les bactéries meurent ou s'affaiblissent occasionnant ainsi des défauts de fermentation : par exemple la coagulation du yaourt n'est pas correcte, le yaourt ne « prend » pas, il reste liquide.

En production animale, les antibiotiques peuvent être utilisés comme agents thérapeutiques (pour traiter une infection animale bactérienne), prophylactiques (pour empêcher les infections et les maladies bactériennes) et promoteurs de croissance (pour améliorer la digestibilité ou faciliter l'absorption de l'alimentation animale).

Le temps d'attente nécessaire pour que l'organisme de l'animal évacue totalement les résidus chimiques du traitement est précisé sur les notices d'utilisation des médicaments vétérinaires. Durant cette période, toute utilisation ou consommation de ces produits (viande et lait) est proscrite.

Au Burkina Faso, les soins vétérinaires ne sont pas toujours assurés par des spécialistes et l'automédication est souvent pratiquée par les éleveurs. Certains traitent leurs animaux malades à partir de médicaments qu'ils achètent en se référant aux anciennes ordonnances, et les temps d'attente après traitement ne sont pas toujours respectés par les éleveurs les moins formés.

Les laits contaminés aux antibiotiques, soit par non-respect des temps d'attente, soit par utilisation de pratiques frauduleuses (ajout d'antibiotiques pour la conservation pendant le transport) peuvent être détectés par l'utilisation de tests rapides, mais les laiteries ne disposent pas de ce type de tests. Aussi, c'est seulement en cas d'accident technologique (yaourt dont la prise n'est pas bonne, mauvaise coagulation par exemple) qu'il est possible de suspecter un lait contaminé aux antibiotiques. En revanche, pour la contamination avec d'autres intrants, il n'y a aucun signe visible en dehors d'analyses.

2.2. Produits de nettoyage et d'entretien

Les produits de nettoyage et de désinfection utilisés pour le local et les équipements dans l'unité de transformation peuvent aussi être toxiques. Ils doivent être stockés dans une armoire réservée à cet usage et étiquetés de façon appropriée. Le personnel doit se munir de gants lors de l'utilisation de ces produits. Les doses prescrites doivent être bien respectées et un rinçage à l'eau doit être systématiquement réalisé.

2.3. Autres produits chimiques

Les résidus chimiques dans l'alimentation animale

Un pesticide est une substance utilisée pour lutter contre les organismes nuisibles pour l'être humain. On les classe dans les groupes suivants : les insecticides, les fongicides (contre les champignons), les herbicides, les zoocides, les acaricides (contre les

18. Lactobacille : cf. définition dans le glossaire.

acariens), les rodenticides (contre les rongeurs), les bactéricides, les algicides, etc. La promotion d'une agriculture intensive ou industrielle repose notamment sur l'utilisation de ces produits. Ainsi, après son application, un pesticide peut être présent dans différentes matrices de l'environnement et être en contact avec les animaux par de nombreuses voies. Un lait peut présenter des traces (résidus) de pesticides car la vache peut être exposée à ces produits par les voies suivantes :

- l'utilisation des substances phytosanitaires directement sur l'animal. Par exemple application de produits antiparasitaires externes ;
- la voie digestive avec la consommation d'aliments et d'eau contenant des pesticides ;
- l'air que l'animal respire.

Les contaminants chimiques (notamment les pesticides) peuvent engendrer deux types de dangers :

- les dangers pour la santé animale par surdosage ou ingestion involontaire ;
- les dangers pour la santé humaine par contact avec les animaux et/ou ingestion de produits animaux contaminés.

L'alimentation n'est pas la seule voie de contamination chimique. En effet, les voies respiratoires et la peau constituent des passages pour certaines molécules provenant des industries (PCB²⁰) et de la combustion des hydrocarbures et autres déchets (furannes et dioxines).

On trouve peu d'informations sur les risques liés à la présence de résidus de pesticides dans le lait. Il a été démontré que certains pesticides organochlorés pouvaient contaminer le lait du bétail dix ans après leur utilisation.

Les résidus de métaux lourds ou éléments-traces métalliques

Les métaux lourds présentent tous une certaine toxicité pour l'être humain. Ils sont présents partout dans notre environnement : air, eau, sol et organismes. Les métaux lourds purement toxiques sont le cyanure, le plomb, le cadmium et le mercure. La principale source d'exposition à la plupart des métaux lourds se fait par l'ingestion de nourriture contaminée en plus de l'eau d'abreuvement et de l'air. L'accumulation de ces éléments potentiellement toxiques chez le bétail par consommation de fourrage contaminé est un risque réel. Le lait et les produits laitiers peuvent être également contaminés et avoir des effets nocifs quand ils sont consommés en grande quantité. Les métaux lourds très souvent recherchés dans le lait ou les fromages sont le cadmium, le mercure, le plomb, et le zinc.

Les nitrites, les nitrates et les nitrosamines

La fabrication de certains produits laitiers s'accompagne d'une addition de nitrate dans le lait à cailler. Ceux-ci s'accumulent surtout dans le lactosérum. Les nitrites qui découlent de la conversion des nitrates peuvent former des nitrosamines, dont certaines sont cancérigènes. Il est ainsi recommandé de respecter les dosages et les

19. PCB : cf. définition dans le glossaire.

prescriptions du fabricant. Cependant, il semble pour le moment que les risques de présence de nitrates et nitrites sont faibles au Burkina Faso. Ils pourraient être liés à la consommation d'eau ou d'aliments trop fortement chargés en nitrites ou en nitrates. Mais aucune donnée n'est disponible actuellement.

3. Dangers physiques : présence de débris dans les produits

L'utilisation de certains produits ou matériels peuvent être à l'origine de corps étrangers indésirables dans le lait et les produits transformés. Les spatules en bois, les fouets (avec la manche en bois), sont utilisés dans les unités pour l'homogénéisation et le brassage du lait. Des débris de bois peuvent se retrouver dans le lait ou les produits transformés ainsi que des grains de sable, des poils, etc. si les pratiques de la traite ne sont pas idéales et que le lait n'est pas filtré.

Si le sucre utilisé pour la transformation est de mauvaise qualité, il peut aussi contenir des débris et impuretés diverses, allant jusqu'à assombrir la couleur du yaourt.

La présence de débris dans le lait peut avoir un impact sur la qualité du produit, mais aussi un effet psychologique sur le consommateur.

4. Dangers liés aux sensibilités particulières du public

Certains publics peuvent être particulièrement sensibles aux infections alimentaires, notamment, les femmes enceintes, les bébés, les personnes immunodéprimées, les personnes très âgées.

Les personnes les plus sensibles peuvent contracter une salmonellose avec des quantités de bactéries plus faibles que des personnes en bonne santé. Par ailleurs, l'incidence de la maladie est plus forte pour ces personnes.

La majeure partie des antibiotiques utilisés pour le traitement des animaux contient des sulfamides ou cyclines qui peuvent se trouver dans le lait. Ces molécules, surtout la sulfamide, sont toxiques pour le fœtus et sont donc à éviter chez la femme enceinte. Elles empêchent la croissance des os chez l'enfant.

5. Autres dangers

5.1. Dangers technologiques

Ces types de dangers doivent être surveillés au niveau des laiteries. En effet, la transformation laitière est un ensemble d'opérations techniques qui demande une maîtrise parfaite pour aboutir à des produits sans risques pour le consommateur. Les origines possibles sont :

- manque de maîtrise de la pasteurisation : incohérence du couple temps-température ;
- ferments²⁰ : contamination par un yaourt ou lait caillé de mauvaise qualité pendant l'ensemencement, manque de maîtrise de la quantité nécessaire pour l'ensemencement ;
- conditionnement : possibilité de contamination par le personnel suite à une manipulation sans précaution hygiénique particulière (port de bijoux, soufflage dans les sachets) ;
- stockage des produits dans l'unité ou dans les circuits de vente à des températures excédant 4 à 5 °C ;
- durée trop longue entre l'achat et la consommation du produit et donc rupture de la chaîne du froid qui peut contribuer à son altération. Elle peut entraîner des problèmes de santé pour le consommateur et ternir l'image du produit qui apparaît de mauvaise qualité.

5.2. Présence de colostrum

La vache, après vêlage, ne doit pas être traitée durant 5 à 7 jours pour la consommation humaine. Elle secrète en effet du colostrum le premier jour, puis du lait de transition dont la composition devient graduellement similaire à celle du lait entier.

5.3. Qualité de l'eau

Il faut surveiller la qualité de l'eau, notamment celle utilisée pour reconstituer le lait en cas d'utilisation de la poudre de lait. Outre la qualité microbiologique, il peut être utile de surveiller certaines parasitoses : la balantidiose, la dysenterie amibienne, la toxoplasmose, l'ascaridiose, l'oxyurose.

20. Ferment : cf. définition dans le glossaire.

POINTS CLEFS POUR LA MAÎTRISE DES DANGERS

1. Porter attention à l'alimentation des animaux laitiers

Pourquoi faut-il être vigilant ?

L'alimentation influence la quantité et la qualité du lait produit. Il existe de nombreux dangers liés à l'alimentation. En effet, l'aliment peut contenir certains résidus et contaminants comme les mycotoxines, les produits phytosanitaires, les métaux lourds, les phyto-œstrogènes, etc.

Moyens de maîtrise

L'éleveur doit éviter de faire pâturer les animaux dans les zones à fort potentiel de contamination et maîtriser les sources d'approvisionnement de l'aliment et de l'eau d'abreuvement afin que les aliments des animaux ne soient pas contaminés par le sol souillé. En effet, l'utilisation intempestive des pesticides est un réel danger de contaminations de pâturages et des résidus agricoles. Le déversement des déchets industriels et miniers dans la nature présente également un danger. Les éleveurs doivent aussi veiller à éviter la surconsommation de légumineuses à forte concentration de phyto-œstrogènes.

2. Porter attention à la santé du cheptel

Pourquoi faut-il être vigilant ?

La santé de l'animal influence la qualité et la quantité de lait produit. Les principaux dangers proviennent de maladies comme la tuberculose ou la brucellose car les micro-organismes se transmettent au lait. Les infections de la mamelle (mammites cliniques ou subcliniques) peuvent également entraîner une contamination du lait.

Par ailleurs, lorsque les animaux ont été traités avec des antibiotiques, des résidus peuvent subsister dans le lait, ce qui a des conséquences néfastes pour les transfor-

mateurs (le lait ne caille pas) et en termes de santé publique (absorption de petites quantités d'antibiotiques par les consommateurs pouvant favoriser l'apparition de bactéries résistantes).

Moyens de maîtrise

Autant que possible, les éleveurs feront réaliser un dépistage annuel de tous les animaux du troupeau et à chaque introduction d'un nouvel animal. En tout état de cause, les éleveurs pourront prendre contact avec les autorités compétentes intervenant dans la zone de collecte pour mieux connaître l'application de ces mesures. Les mammites cliniques peuvent être détectées par observation de l'animal. Autant que possible, on éliminera de la transformation et de la consommation les laits issus de la traite des animaux malades (quartiers de mamelles chauds, plaies...).

Pour détecter les mammites subcliniques, l'éleveur peut pratiquer lui-même des tests simples (test de mammites par exemple, cf. annexe 4). Pour une meilleure gestion du cheptel, il serait judicieux d'éliminer systématiquement les animaux atteints de la brucellose, de la tuberculose et progressivement ceux atteints de mammites chroniques.

Lors de l'achat de nouveaux animaux, il s'agit de veiller à ce qu'ils soient indemnes de ces maladies avant leur introduction dans la ferme. Le respect des réglementations en termes d'autorisation d'utilisation des produits vétérinaires et les délais d'attente avant la traite de l'animal sont également importants pour la santé des animaux et la qualité de leur lait.

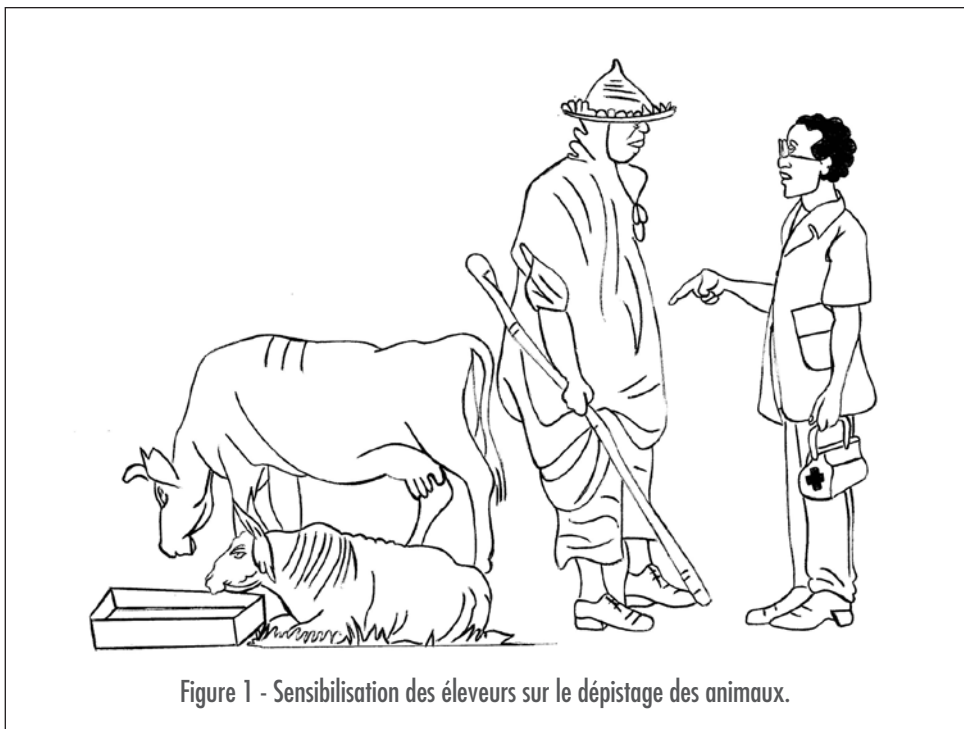


Figure 1 - Sensibilisation des éleveurs sur le dépistage des animaux.

Les mesures citées plus haut doivent être prises au niveau de l'élevage. Le transformateur réalisera, autant que possible, la sensibilisation des éleveurs chez lesquels il achète le lait sur ces questions de santé animale.

En réalisant des tests au niveau de l'unité, il conseillera les éleveurs en cherchant à s'attacher à ceux qui sont les plus attentifs à la qualité du lait. Ce mécanisme de conseil et de sélection des éleveurs permet aussi au transformateur d'améliorer ses performances économiques.

Mais, en tout état de cause, et même si le transformateur accorde une grande attention à la qualité du lait livré par les éleveurs, il ne doit pas considérer le cheptel comme indemne de brucellose et de tuberculose et s'astreindra à la pasteurisation systématique du lait.

Tuberculose et brucellose

- Pratiquer régulièrement le dépistage des animaux, surtout lorsqu'ils proviennent d'un autre troupeau.
- Pasteuriser systématiquement le lait avant sa consommation ou sa transformation. Cela est un facteur de sécurité pour le transformateur des produits laitiers, et pare à toute éventualité au cas où le contrôle serait imparfait au niveau de l'éleveur. La pasteurisation permet en effet de détruire la bactérie à condition du respect scrupuleux du couple temps-température nécessaire.
- Pour les personnes travaillant avec les troupeaux (infectés), il convient de porter des bottes et des gants avant d'effectuer certaines manipulations (délivrance, examen du placenta...).

Mammites

- Détecter, prévenir, guérir les mammites.
- Autant que possible, conserver en priorité les animaux indemnes.

Mammite de traite

- Respecter scrupuleusement l'hygiène de la traite.
- Laver les pis.
- Sécher les pis avec un tissu propre.
- Effectuer un traitement systématique des mammites sous le conseil des spécialistes.

Mammites d'environnement

- Prévoir une bonne aération des stabulations.
- Renouveler fréquemment la litière.
- Racler et nettoyer l'aire d'attente après chaque traite.
- Après la traite, maintenir si possible la vache debout pour éviter qu'elle ne se couche sur le sol contaminé : cette position doit être maintenue pendant une demi-heure, le temps que le sphincter au niveau du trayon se referme.
- Pratiquer régulièrement un test de mammites pour repérer les animaux atteints.

Agents infectieux présents dans l'environnement

Pour éviter les contaminations, il est nécessaire d'appliquer des mesures d'hygiène rigoureuses :

- respecter des règles d'hygiène au niveau des bâtiments d'élevage (ventilation, entretien journalier pour tenir les animaux propres) ;
- respecter l'hygiène de la traite ;
- nettoyer et désinfecter régulièrement l'ensemble du matériel en contact avec le lait ;
- lutter contre les rongeurs, les oiseaux et les insectes qui peuvent véhiculer ces bactéries ;
- veiller à l'état de santé et à l'hygiène du personnel.

Pour éviter, le cas échéant, la multiplication des germes dans les produits transformés, il est nécessaire de prévoir une bonne acidification lactique et surtout d'assurer une maîtrise de la chaîne du froid (température inférieure ou égale à 4 ou 8 °C selon les produits).

Afin de limiter les risques de contamination par l'alimentation animale, il est nécessaire de stocker les aliments dans un lieu bien séparé des pesticides et d'éviter de conduire les animaux en pâturage à proximité de champs traités. Éviter l'utilisation d'aliment et de l'eau d'abreuvement provenant de lieux à fort potentiel de contamination de métaux lourds.

3. Respecter l'hygiène de la traite et lors du transport

Pourquoi faut-il être vigilant ?

La pratique d'une bonne hygiène durant la traite est une composante fondamentale du système de maîtrise indispensable à la production de lait et de produits laitiers sûrs et salubres. Une contamination peut s'effectuer au niveau des pis de la vache s'ils ne sont pas bien nettoyés. Le mouvement de la queue de l'animal peut entraîner une contamination en transmettant des agents infectieux (fèces ou poils se retrouvant dans le lait). Certaines pratiques de traite (tremper les mains dans le lait pour lubrifier les pis ou mauvaise hygiène des trayeurs...) contribuent à augmenter le nombre de micro-organismes présents dans le lait. L'environnement de la traite (poussière, insectes, débris divers) contribue à la contamination du lait. Compte tenu de son utilisation finale, la manipulation, le stockage et le transport du lait cru devraient être effectués de manière à éviter sa contamination et à réduire au maximum tout accroissement de sa charge microbienne.

Au niveau du transport du lait, les risques de contamination proviennent de l'utilisation de bidons en plastique à petite ouverture (par exemple anciens bidons à huile), difficiles à laver correctement.

Les éleveurs ont parfois de longues distances à parcourir pour livrer l'unité de transformation. Pendant la durée de transport (parfois supérieur à 4 heures), la température du lait s'élève, ce qui est favorable à la multiplication des micro-organismes.

Moyens de maîtrise

Au cours de la traite

Au cours de la traite, l'application de l'hygiène corporelle et vestimentaire du trayeur, le nettoyage et la désinfection du matériel de traite (serviette, seau, gobelet, tamis et entonnoir), la propreté de l'aire de traite doivent être scrupuleusement respectés. Certaines pratiques telles que le massage des pis avec des matières grasses ou la plongée des doigts dans le lait pour lubrifier les trayons sont à proscrire car elles contribuent à l'augmentation de la charge bactérienne initiale.

Recommandations :

- attacher la queue de la vache ;
- nettoyer et sécher la mamelle avec un tissu propre avant la traite ;
- contrôler les premiers jets de chaque trayon pour détecter une mammite.

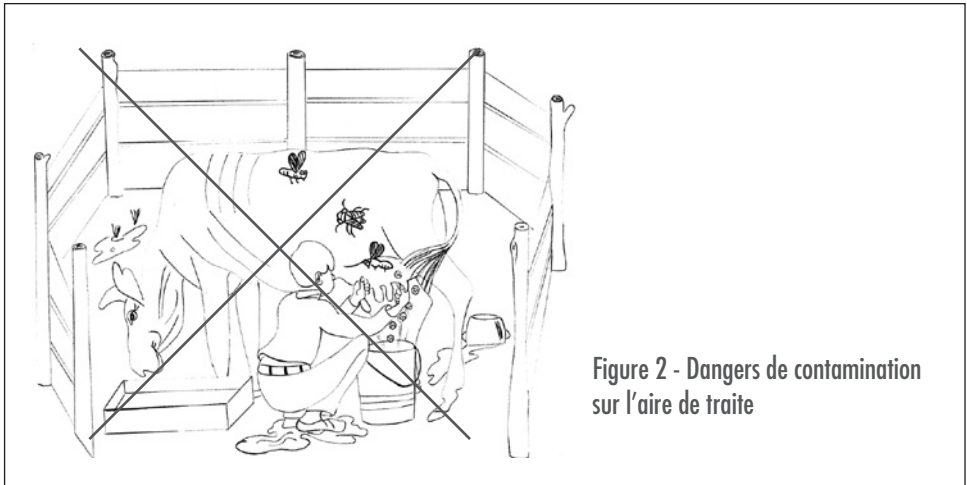


Figure 2 - Dangers de contamination sur l'aire de traite

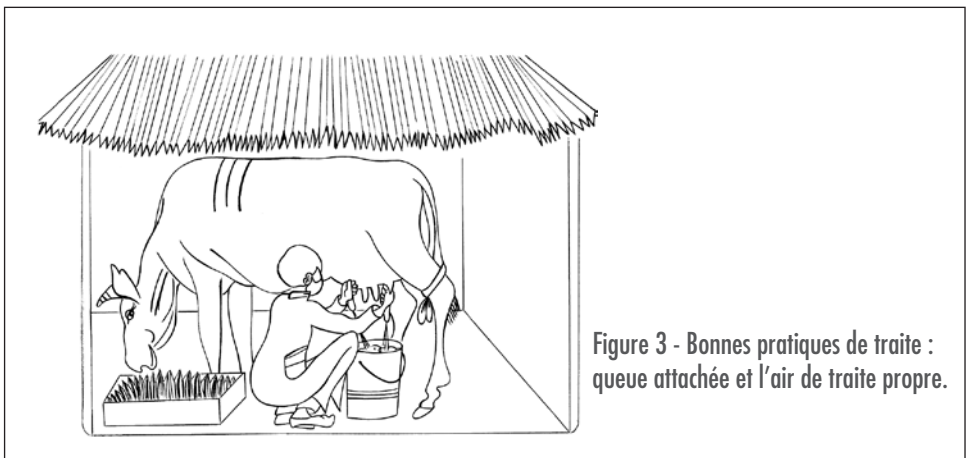


Figure 3 - Bonnes pratiques de traite : queue attachée et l'air de traite propre.

Les pis doivent être nettoyés et séchés avec un tissu propre. Il est recommandé de retirer les trois premiers jets de lait (s'il n'y a pas eu stimulation par le veau) avant de recueillir le lait.



Au cours du transport du lait

Le lait doit être transporté rapidement dans des récipients à large ouverture qui pourront être facilement lavés et désinfectés. La durée entre la traite et la pasteurisation ne doit pas excéder quatre heures. Des mesures doivent être prises pour s'assurer que le lait est à l'abri du soleil et de la poussière.

- Utiliser des tanks ou des bidons à large ouverture, à surface lisse et à angle arrondis. Éviter les récipients poreux (calebasse, gourde traditionnelles) et à petites ouvertures (bidons d'huile et d'eau).
- Acheminer rapidement le lait après la traite au centre de collecte ou à la laiterie (au maximum trois heures après la traite afin d'avoir un délai d'une heure pour réceptionner et traiter le lait, si le lait n'est pas réfrigéré).
- Nettoyer, désinfecter et sécher les récipients de transport.
- Autant que possible désinfecter les contenants à la laiterie.
- Bien identifier la provenance du lait collecté par chaque collecteur. Les groupes « de solidarité » d'éleveurs seront relativement restreints pour éviter le mélange de laits de villages différents et le refus de quantités importantes de lait. En effet, si le lait de l'un des éleveurs du groupe est de mauvaise qualité, il contaminera l'ensemble du lot qui sera rejeté après contrôle à la laiterie.
- Les éleveurs d'un même groupe devront donc prendre leurs responsabilités pour éviter ces situations (autocontrôles).
- Former les collecteurs aux règles d'hygiène (corporelles et vestimentaires).

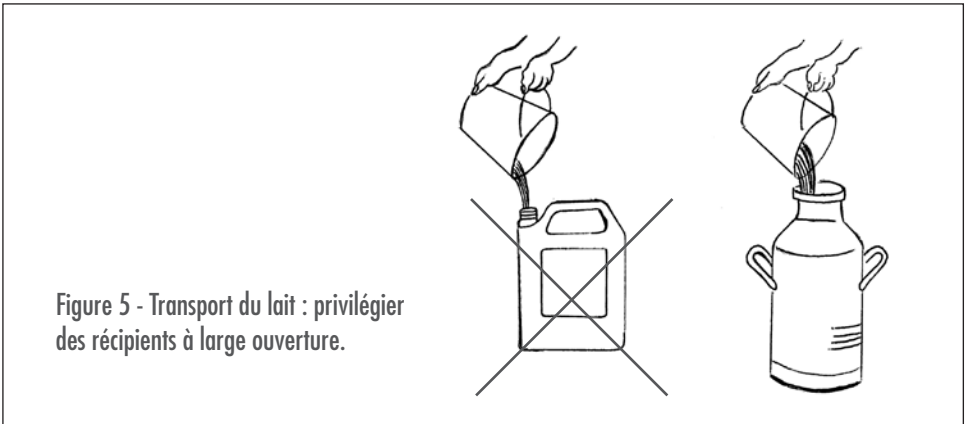


Figure 5 - Transport du lait : privilégier des récipients à large ouverture.

Par ailleurs, l'utilisation de la lactopéroxydase (substance bactériostatique pour les lactobacilles et les streptocoques, bactéricide pour *Pseudomonas* et *E. coli*) pourrait être une solution pour réduire la charge bactérienne pendant le transport. En effet, cette substance confère au lait une bonne qualité bactériologique jusqu'aux laiteries malgré la température élevée durant le transport. Une directive de l'OMS et de la FAO précise son utilisation (cf. référence bibliographique en annexe 2).

4. Contrôler la qualité du lait à la réception

Pourquoi faut-il être vigilant ?

Les unités de transformation laitière peuvent utiliser du lait de vache cru ou du lait en poudre comme matière première.

Utilisateurs de lait cru de vache

Le principal danger à la réception du lait est le mélange de laits contaminés et de laits sains. En effet, les éleveurs apportent le lait en petites quantités de quelques litres, puis les laits sont mélangés pour être pasteurisés par casseroles de plusieurs dizaines de litres. Un bidon de lait contaminé contamine donc à son tour l'ensemble d'un lot de pasteurisation.

Le retour de bidons non lavés de la laiterie aux éleveurs favorise le développement des micro-organismes. Il est donc nécessaire de mettre en place des procédés simples et peu coûteux visant à détecter les germes indésirables dans le lait cru et à éliminer les impuretés. Il est préférable que ces contrôles soient effectués en présence de l'éleveur ou du collecteur apportant le lait.

Les tests doivent être réalisés avec le lait de chaque collecteur avant de les mélanger. En cas de résultat positif, le transformateur peut, le lendemain, demander au collecteur de séparer les laits de chaque éleveur pour détecter l'origine du problème. Dans tous les cas, un lait détecté impropre à la suite de ces tests doit être refusé. Par ailleurs la densité du lait doit être contrôlée en présence du fournisseur. Tout lait mouillé (ajout d'eau ou écrémage) doit être refusé à la réception.

Utilisateurs de poudre de lait

La poudre de lait est souvent jugée de bonne qualité sanitaire car elle est importée, mais ce n'est pas toujours vrai. Les sources de contamination possibles sont essentiellement liées à l'état hygiénique des récipients et des ustensiles (louches, spatules) utilisés dans le prélèvement. Au cas où ces récipients sont mal nettoyés, ils peuvent abriter des germes pathogènes qui se retrouveront dans la poudre de lait pendant le prélèvement. En outre, le manipulateur, s'il est lui-même infecté, peut la contaminer en plongeant par inadvertance sa main dans le sac.

Moyens de maîtrise

La qualité hygiénique et sanitaire du lait est influencée par les pratiques en amont de la transformation. Il est donc nécessaire de mettre en place des procédés simples et peu coûteux visant à détecter les germes indésirables dans le lait cru et à éliminer les impuretés. Il est préférable que ces contrôles soient effectués en présence de l'éleveur ou du collecteur apportant le lait. Un lait détecté impropre doit être refusé.

- La filtration du lait à la réception permet d'éliminer les impuretés. Elle est effectuée avec des filtres à usage unique ou avec du matériel (notamment des linges) lavés et désinfectés après chaque fabrication. La filtration du lait élimine les éventuelles impuretés et les résidus divers (poils, cheveux, brins de paille) qui peuvent abriter des micro-organismes.

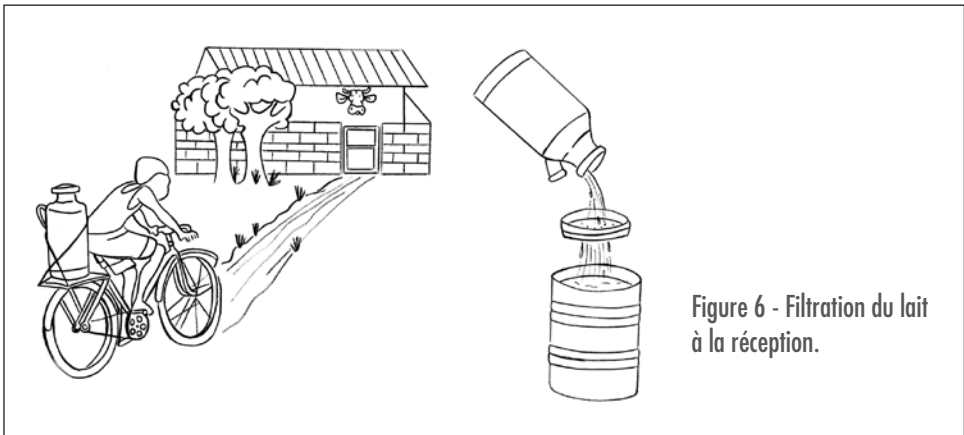


Figure 6 - Filtration du lait à la réception.

- Il est préférable de laver et de désinfecter les bonbonnes utilisées pour le transport du lait à la sortie de la laiterie, après la réception du lait.
- L'utilisation de tests simples (voir encadré) permet de détecter les laits impropres à la consommation. Ces tests sont présentés en annexe 4 du présent document.
- Autant que possible, le transformateur cherchera à s'assurer que le lait est indemne de contaminations en antibiotiques. Il existe des kits rapides permettant de détecter leur présence.

Quelques tests simples pour détecter un lait impropre à la consommation

- Le test d'ébullition renseigne sur la qualité organoleptique (acidification) et microbiologique du lait (prolifération possible de germes néfastes dans le lait). En effet, si le lait est exposé aux conditions ambiantes après la traite (au cours du transport par exemple), les germes présents se multiplient et occasionnent une acidification du lait. Le test d'ébullition permet donc d'anticiper le comportement du lait à la pasteurisation. L'acidité est l'expression du caractère acide ou basique de lait. On dit qu'un lait est acide lorsque l'acidité augmente jusqu'à un certain seuil et que le lait caille et précipite lors d'un test de chauffage. Ce sont les bactéries présentes dans le lait qui dégradent le lactose pour produire l'acide lactique. L'acidité est donc un indicateur de la qualité du lait et peut être également mise en évidence par le test d'ébullition. À la sortie de la mamelle, le lait sain de vache a une acidité naturelle comprise entre 15 et 21 °D.
- *Le California Mastitis Test* (CMT) est un test qui mesure indirectement le taux de leucocytes dans le lait. Ce taux de leucocytes traduit le niveau d'infection des mamelles et se manifeste par la formation d'un gel lorsque le lait mammiteux est mis en présence du réactif CMT ; le gel étant le résultat de l'agglutination des cellules du lait par le réactif CMT, plus il y aura de cellules, plus le gel sera épais.
- Il existe aussi d'autres tests simples de contrôle de la qualité bactériologique globale du lait (test de mammites, acidité, lacto-fermentation...)

5. Maîtriser la qualité des matières premières

Pourquoi faut-il être vigilant ?

L'eau constitue un vecteur potentiel de contamination microbienne du fait de son usage abondant en amont et en aval de la chaîne de transformation du lait. Celle qui est utilisée par les unités de transformation laitière provient essentiellement du réseau national de distribution d'eau (ONEA). Cette eau subit des traitements préalables dans les stations d'épuration, traitements visant à la rendre potable avant d'être acheminée vers les habitations. À la sortie des robinets, l'eau est en principe exempte de germes pathogènes et peut être consommée sans risque majeur de danger sanitaire. Toutefois la qualité de cette eau peut être altérée au cours de sa distribution par plusieurs facteurs. Les germes telluriques présents dans les nappes phréatiques peuvent s'infiltrer dans l'eau à travers les fuites occasionnées par la corrosion des parois de canalisation devenues vétustes. L'ONEA garantit la qualité de l'eau à la sortie de la station de traitement, mais pas au robinet du consommateur.

Les unités de transformation n'ayant pas l'eau courante utilisent des récipients (fûts peints au goudron, barils, ustensiles de cuisine...) pour le transport et le stockage.

Ils sont pour la plupart lavés sans désinfection spécifique. De ce fait, leurs surfaces internes constituent des nids potentiels qui peuvent abriter de nombreux germes pathogènes qui contamineront l'eau.

L'eau et les produits laitiers peuvent aussi être contaminés par les manipulateurs : personne revenant des toilettes et reprenant le travail sans se laver et se désinfecter les mains, par exemple. Les germes souvent incriminés sont les coliformes fécaux ou les entérocoques, responsables généralement de toxi-infections.

Les autres matières premières comme les ferments (issus de la précédente fabrication, yaourts achetés dans le commerce ou ferments lyophilisés mal conservés), le sucre, les arômes ou les fruits peuvent constituer une source de contamination, notamment si le stockage (au niveau du vendeur puis du transformateur) n'est pas fait dans de bonnes conditions.

Moyens de maîtrise

L'eau

L'eau à utiliser pour la transformation et le lavage des installations et du matériel doit être potable. Pour les transformateurs utilisant l'eau des forages, un certificat d'analyse de l'eau de forage permet de s'assurer de sa qualité.

En revanche, l'eau transportée en barriques ne garantit pas la qualité du produit. Les transformateurs se doteront d'un accès direct à l'eau de ville ou à un forage pour réaliser la transformation des produits laitiers.

L'existence de barriques avec des systèmes d'ouverture permettant le lavage et la désinfection est recommandée. Les transformateurs n'ayant pas encore d'accès direct à l'eau de la ville veilleront à utiliser ce type de barriques pour s'approvisionner.

Il est possible de faire analyser l'eau utilisée dans l'unité : présence de coliformes thermo-tolérants et de streptocoques fécaux (minimum préconisé par l'OMS), mais aussi analyse des flores totales à 22 °C et 37 °C et des spores d'anaérobies²¹ sulfito-réducteurs.

Les ferments

La maîtrise du processus de fermentation contribue à l'obtention d'un produit fini de bonne innocuité. Dans cette optique les transformateurs utiliseront autant que possible des ferments lyophilisés plus fiables et indemnes de contamination. Ces ferments contiennent des souches spécifiques dans un équilibre favorable à une bonne fermentation du lait. Si l'utilisation du yaourt comme ferment est incontournable, il est préférable d'utiliser des yaourts de « qualité » reconnue, et dont la DLUO²² est la plus éloignée possible. Les ferments doivent être stockés dans les conditions adéquates, c'est-à-dire à 6-8 °C et le nombre des repiquages devra en tout état de cause être limité à quatre avant le changement de ferments.

21. Spores et anaérobies : cf. définition dans le glossaire.

22. Date limite d'utilisation optimale, cf. glossaire.

Les autres matières premières : lait en poudre, sucre, arômes...

Les transformateurs doivent aussi s'assurer de la qualité du lait en poudre, du sucre, des arômes, des fruits... Ils doivent vérifier autant que possible les informations portées sur l'étiquette et/ou sur les certificats d'importation et le délai d'utilisation optimum.

Les conditions de stockage doivent être adaptées chez le distributeur comme chez le transformateur (local séparé ou placard fermé).

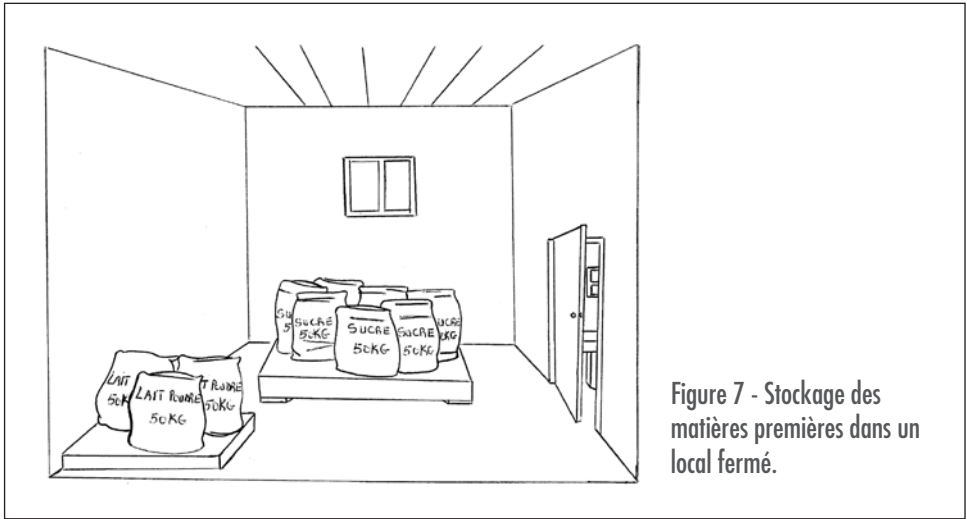


Figure 7 - Stockage des matières premières dans un local fermé.

6. Personnel

Pourquoi faut-il être vigilant ?

Toutes les personnes travaillant dans les unités laitières ou les visiteurs de passage représentent une source majeure de contamination microbienne. Les sources et les vecteurs proviennent essentiellement :

- de l'état de santé du personnel ou des visiteurs. Certains peuvent être porteurs de micro-organismes, notamment *Salmonella* (en cas d'atteinte de salmonellose ou fièvre typhoïde dans le passé), *Staphylococcus* (infections respiratoires ou plaies), coliformes (infections intestinales). Même sans présenter de signes cliniques visibles, le personnel peut être porteur de germes (fièvre typhoïde, tuberculose) et contaminer le lait lors de la transformation, notamment après la pasteurisation ;
- des micro-organismes naturellement présents sur la chevelure, les mains, les vêtements ou les chaussures. En effet en manipulant les produits avec des habits non adaptés, les germes éventuellement présents passent dans le lait. Les règles essentielles en matière d'hygiène ne sont pas toujours connues du personnel en contact avec le produit : lavage des mains avec du savon après tout passage aux toilettes, port de vêtements propres. Par ailleurs, les équipements nécessaires à l'hygiène ne sont pas toujours disponibles au niveau de l'unité.

Moyens de maîtrise

Le personnel joue un rôle primordial pour la qualité des produits alimentaires. Une bonne formation à l'hygiène est un facteur déterminant pour la qualité. Inversement, si le personnel est mal formé ou peu concerné, il peut constituer une importante source de contamination par son état de santé, sa tenue vestimentaire ou par ses pratiques de travail.

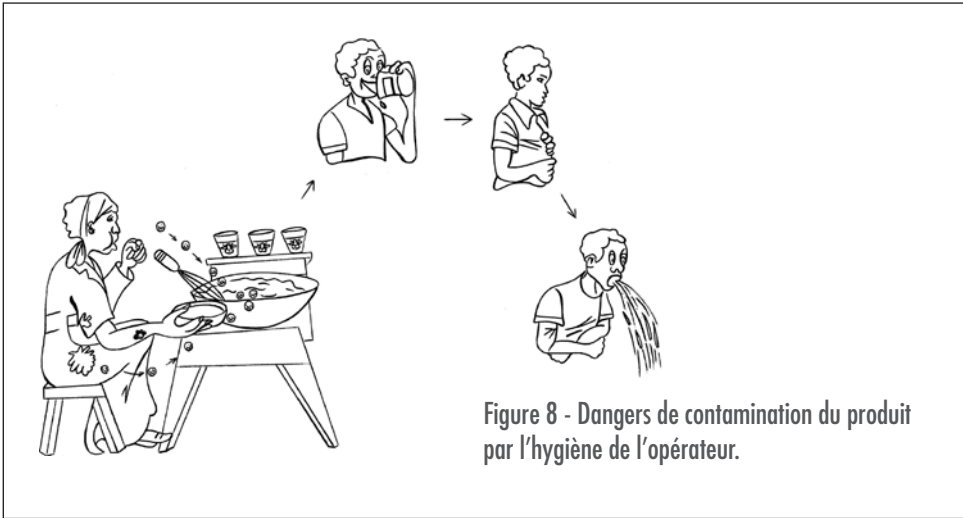


Figure 8 - Dangers de contamination du produit par l'hygiène de l'opérateur.

La formation

Elle devra être essentiellement axée sur les bonnes pratiques de fabrication et de maîtrise des risques. Elle sera obligatoire pour le chef d'entreprise et/ou pour le responsable de la production qui se chargera de sensibiliser le reste du personnel par les moyens qu'il jugera adaptés.

La visite médicale

L'état sanitaire du personnel des unités laitières, notamment ceux qui sont en contact direct avec la matière première, est primordial dans la maîtrise de la qualité du lait. En effet, les muqueuses du nez et de la gorge, les blessures purulentes ainsi que la peau peuvent héberger de nombreux germes pathogènes. Lors de toux, éternuements, ou de contact avec la peau infectée, les germes excrétés hors de l'organisme se transmettent au lait.

Toute personne manipulant du lait devra régulièrement effectuer des visites médicales afin de déceler et de soigner toute pathologie éventuelle. Elles devront porter en priorité sur le diagnostic de la tuberculose et de la fièvre typhoïde. La visite médicale doit être systématique²³ même si l'intéressé ne présente pas de signes cliniques visibles. En plus du diagnostic de la tuberculose et de la fièvre typhoïde, d'autres diagnostics

23. *Journal officiel* spécial n° 2 du 29 octobre 2004 ; loi n° 033-2004/AN portant Code du travail au Burkina Faso.

secondaires peuvent être effectués comme le KOP (kystes, œufs, parasites dans les selles), l'albumine et le sucre dans les urines. En cas de toux suspecte ou de tout autre signe de maladie, il faut réaliser une visite médicale et interdire l'accès de l'unité jusqu'à guérison (et absence de risque).

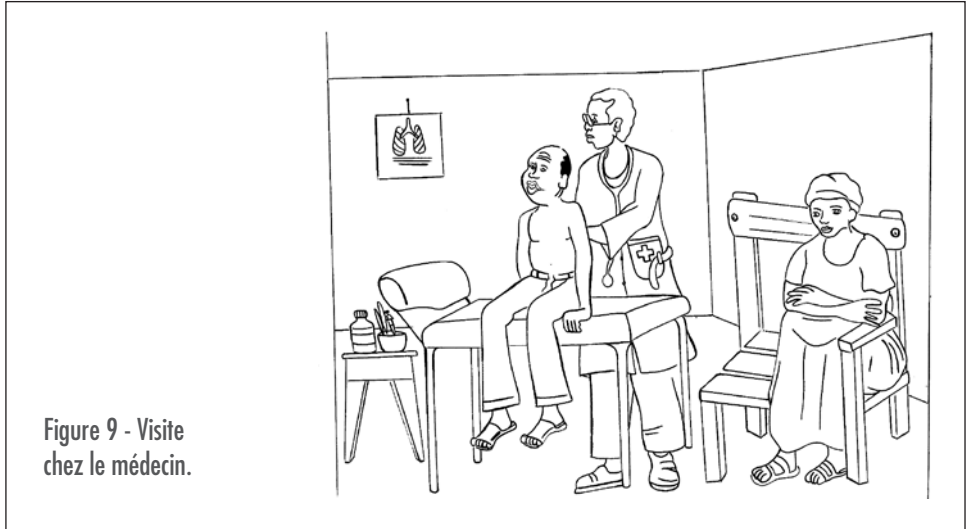


Figure 9 - Visite chez le médecin.

L'hygiène des opérateurs

Les ongles doivent être coupés. Le lavage et la désinfection des mains avant toute manipulation du produit et après chaque passage aux toilettes est incontournable. Après lavage, les mains doivent être séchées avec un torchon propre ou un papier absorbant à usage unique.

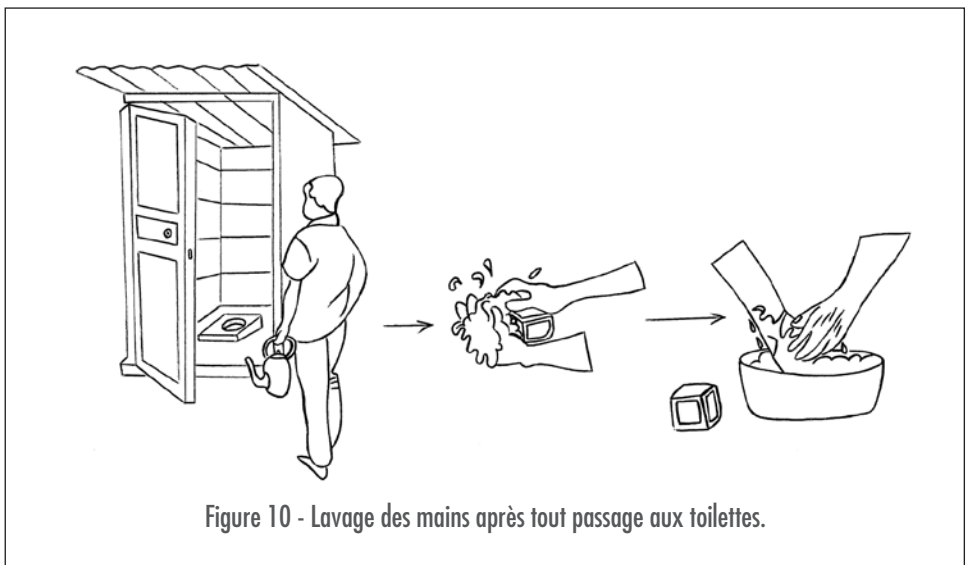


Figure 10 - Lavage des mains après tout passage aux toilettes.

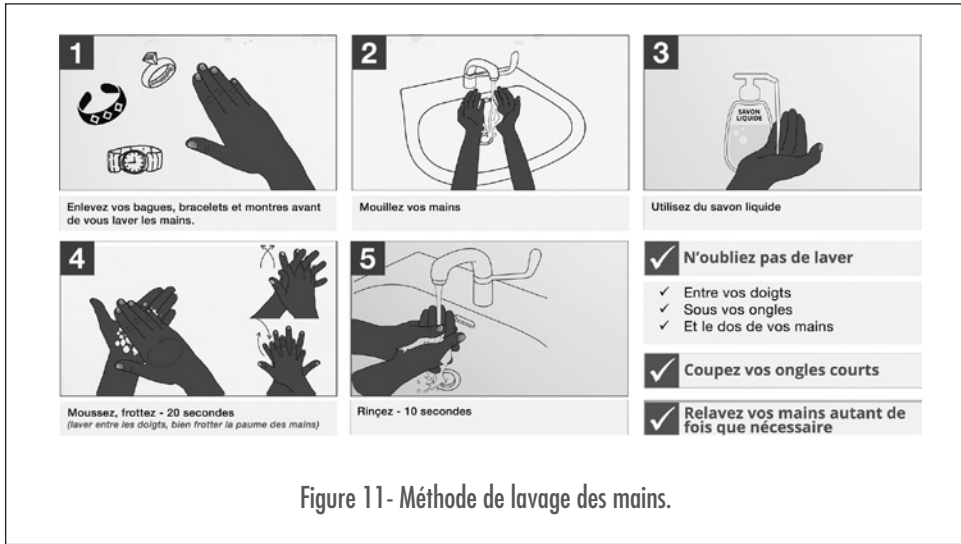
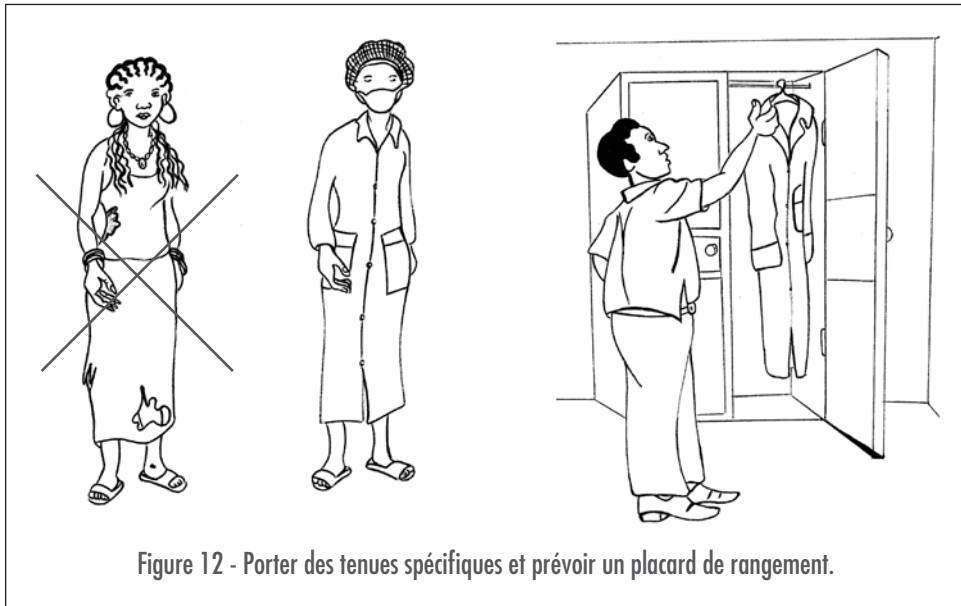


Figure 11- Méthode de lavage des mains.



Les personnes aux cheveux longs doivent s'attacher les cheveux. Les éventuels bijoux doivent être retirés. Il est nécessaire de porter une coiffe, des vêtements adaptés (propres et réservés à la seule transformation) et de laisser les vêtements venus de l'extérieur à l'écart de la salle de transformation ou dans un placard fermé.

Les blessures et plaies doivent être désinfectées et protégées avant toute manipulation du produit. Les personnes reconnues ou suspectes d'être atteintes ou porteuses d'une maladie ou affection transmissible par le lait et les produits laitiers ne devraient pas être autorisées à entrer dans les zones de manipulation du lait et des matières premières s'il existe une possibilité qu'elles contaminent ces produits.

Les personnes qui manipulent le lait, les matières premières et les produits laitiers devraient éviter les comportements susceptibles d'entraîner une contamination des denrées, par exemple fumer, cracher, mâcher ou manger, goûter les produits avec le doigt, appliquer du vernis sur les ongles, se parfumer les mains, éternuer ou tousser à proximité des produits non protégés.

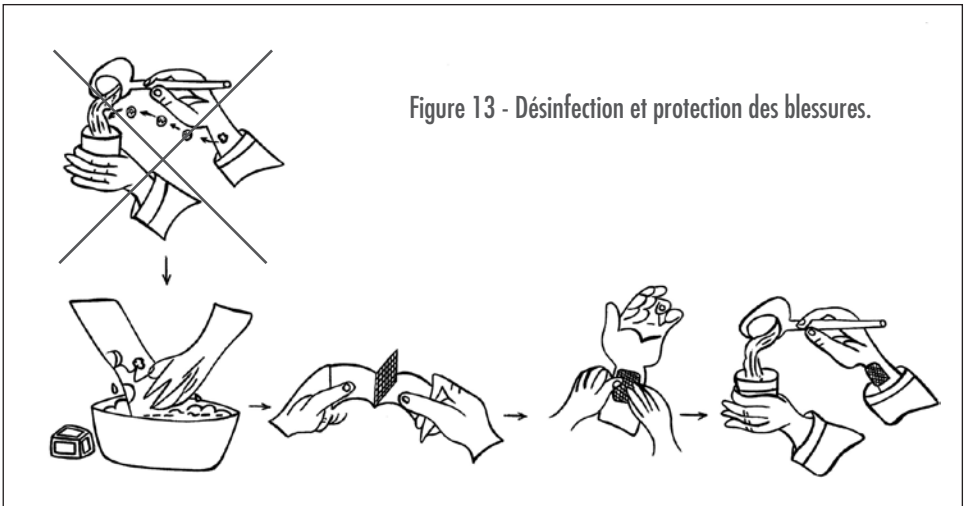


Figure 13 - Désinfection et protection des blessures.

7. Processus : des étapes de fabrication à surveiller et maîtriser

7.1. Le refroidissement ou la conservation par le froid

À température ambiante, le lait frais se conserve entre 4 et 5 heures en moyenne sans aucune préparation. Pour conserver le lait frais pendant 3 ou 4 jours, il est nécessaire de le maintenir à une température voisinant les 4 °C, dans un récipient propre et fermé.

Si un lait doit être transporté avant d'être transformé, il faut veiller à ce qu'il soit refroidi dans les deux heures qui suivent la traite.

Le lait doit aussi être conservé à l'obscurité puisqu'il est très sensible à la lumière qui détruit les vitamines et confère un goût anormal au produit.

7.2. La pasteurisation systématique du lait

Pourquoi faut-il être vigilant ?

La pasteurisation figure parmi les étapes les plus importantes dans le processus de transformation des produits laitiers. Le lait peut être contaminé par de nombreuses bactéries, notamment les agents de la tuberculose et de la brucellose, encore présents au Burkina. La destruction des germes ne peut pas être réalisée si la pasteurisation est mal menée (couple temps-température insuffisant) ou si la charge bactérienne initiale est très élevée.

Le coût énergétique de la pasteurisation est important, mais arrêter le chauffage avant que la température de pasteurisation ne soit atteinte représente un danger car tous les germes ne seront pas détruits. La mauvaise maîtrise de la pasteurisation est le principal écueil à éviter dans une unité de transformation du lait naturel.

Par ailleurs, toutes les unités de transformation ne disposent pas d'un thermomètre, ce qui peut constituer un danger puisque le chauffage du lait n'est pas maîtrisé.

Lorsque que le lait est reconstitué à partir de la poudre, l'étape de pasteurisation n'est pas effectuée systématiquement par les transformateurs.

Moyens de maîtrise

Pasteurisation du lait cru

La qualité hygiénique du lait doit être assurée dès la traite. Lorsque le lait est prélevé sur un animal sain, il contient en général peu de micro-organismes. Ces germes sont généralement des saprophytes du pis et des canaux galactophores (streptocoques lactiques, microcoques et lactobacilles). La présence de la lacténine (enzyme naturellement présente dans le lait cru) empêche la prolifération des micro-organismes pendant environ 4 heures. Ce comportement du lait cru est désigné sous le terme de phase « bactéricide » ou phase « d'adaptation ». Ces enzymes permettent de transporter le lait sans le refroidir pourvu que la durée de conservation sans refroidissement (jusqu'à la transformation) n'excède pas la durée d'action des lacténines.

En plus de la flore originelle, d'autres bactéries d'origines diverses (les équipements de traite, les mains du trayeur, l'air, les bidons, l'eau, etc.) peuvent contribuer à augmenter la charge microbienne. Cette charge augmente considérablement si le lait est maintenu longtemps aux conditions ambiantes (20 à 40 °C) pendant le transport jusqu'à l'unité. Ainsi la traite, même réalisée dans des conditions hygiéniques satisfaisantes, peut s'accompagner de contaminations ultérieures.

La pasteurisation est donc nécessaire à la réception du lait, avant toute transformation. Par définition, la pasteurisation est un traitement thermique qui consiste à chauffer le lait jusqu'à une température définie et à la maintenir pendant un temps donné. En procédant à la pasteurisation du lait, la plupart des bactéries non sporulées du lait sont détruites. Toutefois un certain nombre d'entre elles, nommées bactéries thermo-résistantes, ne sont pas détruites et peuvent se développer quand les conditions seront redevenues favorables. C'est ainsi que les streptocoques et les *Lactobacillus* peuvent

persister dans le lait mal pasteurisé et ainsi provoquer son acidification (début de fermentation) et la coagulation de la caséine.

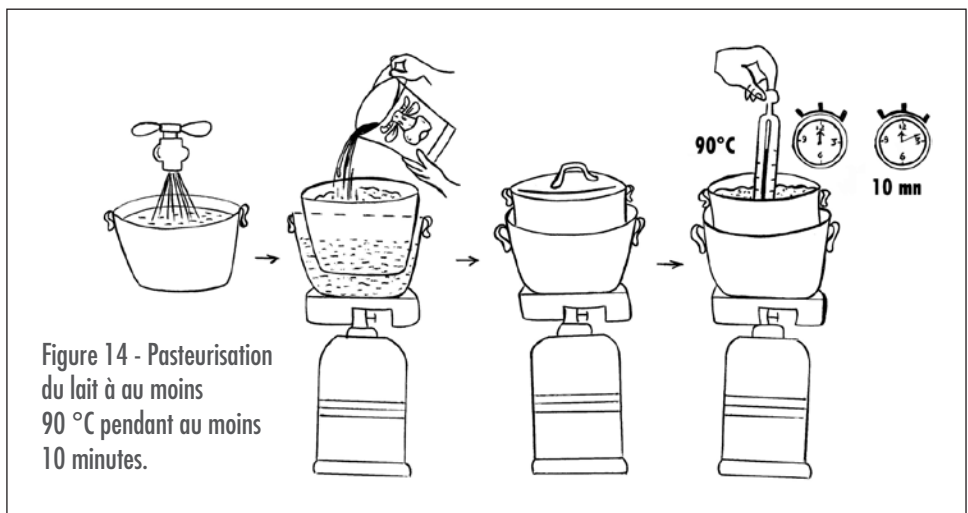
Si l'unité de transformation est sûre de la qualité du lait cru, la pasteurisation peut se faire suivant trois barèmes de température et de temps de chauffage :

- à 95 °C pendant 1 seconde pour la pasteurisation instantanée ;
- à 75 °C pendant 15 secondes pour la pasteurisation haute ;
- à 63 °C pendant 30 minutes pour la pasteurisation basse.

L'efficacité de la pasteurisation est étroitement liée à la charge microbienne initiale, et au respect rigoureux du couple température-temps choisi, ce qui nécessite d'utiliser un thermomètre et un chronomètre. Il est recommandé d'adopter le couple « au moins 90 °C pendant 10 minutes » ou « 85 °C pendant 20 mn » pour les unités artisanales, car il assure la sécurité des consommateurs. Celle-ci est vérifiée à l'aide d'un thermomètre. Si les opérateurs ou opératrices ne disposent pas de thermomètres, ils ou elles peuvent porter le lait à ébullition au bain-marie pendant un temps court, puis réaliser un brusque refroidissement du produit.

- Respecter le couple temps-température. Le guide de bonnes pratiques recommande le couple « 90 °C pendant 10 minutes ».
- Utiliser des méthodes adaptées : la meilleure méthode est la pasteurisation au bain-marie.
- Si le lait pasteurisé n'est pas transformé, le refroidir dans l'heure qui suit la pasteurisation et le conserver à une température de 6-8 °C pour limiter le développement d'éventuels micro-organismes.
- Filtrer systématiquement le lait au moment de le verser dans le pasteurisateur.

Pour un bon contrôle et suivi de la pasteurisation, il est recommandé de consigner par écrit les opérations réalisées à chaque fabrication. Il est conseillé de garder les fiches dans un classeur spécifique, afin que la laiterie ait un historique de ses fabrications.



L'application d'une température plus élevée, et/ou pendant un temps plus long détruit aussi les micro-organismes, mais une température moins élevée et/ou pendant un temps moins long ne garantit pas la sécurité du consommateur. Le responsable de l'entreprise sensibilisera particulièrement son personnel sur le respect du couple temps-température en préférant toujours l'excès (de temps, de température) en cas de doute.

Du point de vue sanitaire, la pasteurisation permet de détruire les germes responsables de la tuberculose et brucellose. Mais la pasteurisation n'élimine pas tous les dangers ni toutes les formes des bactéries. Elle n'élimine pas les spores qui représentent un facteur de risque potentiel de toxi-infection. Pour cette raison, le lait pasteurisé doit être conservé à 4 °C pour limiter le développement d'éventuels micro-organismes.

Pasteurisation du lait reconstitué

Même si la poudre de lait a une activité de l'eau empêchant la multiplication des micro-organismes et si l'action bactéricide des procédés comme l'atomisation ou l'instantanéisation est fiable, une recontamination (due à *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, levures, moisissures, etc.) peut survenir par la suite et notamment lors de l'humidification durant le stockage sur le lieu de vente.

Par ailleurs, l'eau qui est abondamment utilisée dans la reconstitution du lait est une source potentielle de contamination par les germes. Généralement l'eau provenant des circuits de distribution de l'ONEA répond aux critères de potabilité exigés pour la consommation à la sortie de la station. Cependant sa qualité peut être altérée au cours de son transport par les canalisations (tuyauterie défectueuse et fuites) jusqu'aux différents points de distribution. La contamination de l'eau peut aussi provenir des récipients mal nettoyés ou désinfectés (barriques, seaux, etc.) qui abritent souvent des agents pathogènes en nombre élevé.

Il s'avère donc impératif de pasteuriser le lait reconstitué avant sa transformation. Ce traitement thermique a donc l'avantage de détruire ou réduire les germes pathogènes et d'altérations (végétatifs) présents dans le lait et l'eau.

7.3. Le refroidissement du lait après pasteurisation

Pourquoi faut-il être vigilant ?

Comme nous l'avons souligné, la pasteurisation ne détruit pas totalement les micro-organismes qui restent à l'état de spores. Plus la température est élevée, plus les risques de développement microbien sont importants. De plus, une température d'inoculation trop élevée inactive ou affaiblit le ferment, ou bien ne favorise pas les bactéries souhaitées.

Lorsque le refroidissement est lent, les spores (dont la température optimale de croissance est voisine de la température ambiante) ont le temps de germer puis de proliférer dans le lait. En se développant, ces germes prendront le dessus sur l'action des bactéries lactiques, empêchant ainsi une bonne fermentation du lait. En plus du rôle néfaste des bactéries germées, il faut souligner l'apport non négligeable d'autres

bactéries provenant de l'environnement immédiat et des surfaces de contact insalubres (dépôt de poussières).

Moyens de maîtrise

Le refroidissement doit être rapide et immédiatement suivi de l'inoculation du ferment adéquat à la température idéale :

- 40-45 °C pour le yaourt à fermentation rapide ;
- 37 °C pour le yaourt à fermentation lente ;
- 31-37 °C pour le lait caillé ;
- 4 °C pour le lait pasteurisé.

Le lait doit être refroidi dans des bassines fermées dans un bain-marie d'eau fraîche.

7.4. La fermentation

Pourquoi faut-il être vigilant ?

L'analyse de cette phase permet de mettre en évidence deux dangers principaux.

L'utilisation de ferments de mauvaise qualité

Utiliser un yaourt d'une fabrication précédente pour ensemer le lot suivant ne permet pas de garantir la qualité du produit. Si le ferment est contaminé en micro-organismes pathogènes, il contamine à son tour la fabrication de yaourt suivante. En outre, l'efficacité du ferment diminue au fur et à mesure des repiquages successifs, l'acidification du produit est alors moins rapide et les micro-organismes pathogènes qui subsistent dans le lait ont alors plus de temps pour se développer.

L'utilisation d'un yaourt du commerce peut entraîner le même danger si la composition en ferments est déséquilibrée.

Une mauvaise conservation ou utilisation (ne pas ensemer avec des ferments ayant dépassé la DLUO) des ferments lyophilisés représente un risque de contamination du produit.

Une mauvaise maîtrise de la technologie de fermentation

Les ferments utilisés, le taux d'ensemencement, le temps et la température de fermentation ont une incidence sur la qualité organoleptique des yaourts (fermentation irrégulière avec apparition du goût alcoolique, « explosion » de yaourts dans les circuits commerciaux, acidification prononcée), sur la qualité sanitaire (apparition de germes indésirables et pathogènes), et sur la rentabilité de l'activité (mauvaises fermentations ne permettant pas la commercialisation du produit, apparition de bactériophages).

Moyens de maîtrise

Par action d'une flore lactique (fermentation)

La fermentation du lait est l'œuvre des bactéries lactiques qui transforment le lactose en acide lactique. La production de cet acide entraîne une baisse du pH du milieu, occasionnant ainsi la coagulation des protéines. Lorsque l'étape de la fermentation est

lente et s'effectue à l'air libre, les spores (dont la température optimale de croissance est voisine de la température ambiante) ont le temps de germer et de proliférer dans le lait. En se développant, ces germes prendront le dessus sur l'action des bactéries lactiques, empêchant ainsi une bonne acidification, cette dernière constituant un atout majeur du point de vue hygiénique et sanitaire car elle empêche la multiplication de la plupart des germes indésirables.

Pour une meilleure fermentation, il convient de respecter la température d'ensemencement et d'incubation pour la maîtrise de la qualité sanitaire et technologique du produit fini. Cette température doit être proche de la température optimale de prolifération des germes ou la température d'activation de l'enzyme.

- **Pour le lait caillé** (culture fermentaire composée de *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus mesophilus*), on choisit une température proche de la température optimale de développement des streptocoques mésophiles, soit 31 °C. Il faut signaler que la température optimale de croissance de *Lactobacillus bulgaricus* se situe entre 47 et 50 °C, mais il est préférable que la souche *Streptococcus mesophilus* assure le départ de la fermentation. L'objectif recherché est de favoriser ces derniers, responsables de la production d'arôme. Les *Lactobacillus bulgaricus* sont en effet de puissants acidifiants pouvant produire de grandes quantités d'acide lactique à 47 °C. À 31 °C, leur pouvoir acidifiant est considérablement réduit ce qui permet d'obtenir un lait caillé aromatisé avec une acidité d'environ 80 °D au bout de 18 heures.
- **Pour le yaourt**, il doit de préférence être élaboré par deux souches bactériennes *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus*. Elles serontensemencées simultanément et restent vivantes jusqu'à la consommation du produit. L'ensemencement doit se faire à une température la plus proche possible de 45 °C pour assurer un démarrage le plus rapide possible de la fermentation. Il faut, autant que possible, utiliser une étuve ou une armoire isotherme.
- **Pour le fromage** (caillage par la présure), la conduite de l'opération dépend du type de d'enzyme utilisé. L'enzyme contenue dans l'extrait végétal de *Calotropis procera* s'active à chaud (à partir de 65 °C). L'enzyme animale issue de la caillette de veau s'active à basse température autour de 33 °C avec une acidité de 19 à 25 °D.

L'acidité d'un caillé obtenu par l'action de la présure est moins forte que celle d'un caillé obtenu par l'action des bactéries lactiques. Pour cette raison, le caillé « présure » est un produit plus sensible au développement des micro-organismes que le yaourt. Sa fabrication exige des conditions d'hygiène rigoureuses et surtout un respect irréprochable de la chaîne du froid.

7.5. Le conditionnement et l'étiquetage

Pourquoi faut-il être vigilant ?

Le conditionnement est l'étape au cours de laquelle le produit est mis en sachet ou en pot. Il n'est donc plus sujet à des traitements ultérieurs. Il est impossible après cette phase de détruire des germes qui se trouveraient présents dans le produit et se développeraient si les conditions sont favorables (notamment la température et l'acidité).

Les yaourts les moins acides, notamment ceux pour lesquels la qualité du ferment n'est pas optimale, seront les plus sujets au développement bactérien. Trois sources de contamination principales sont possibles à ce niveau :

- les emballages : même si le lait ou le yaourt est indemne de contamination, les emballages stockés dans de mauvaises conditions ou mal lavés et désinfectés peuvent contaminer le produit commercialisé ;
- certaines pratiques inadaptées de la part des opérateurs lors du conditionnement : souffler dans le sachet pour l'ouvrir, conditionner le produit sous un ventilateur mal nettoyé (risque de contamination accru par les bactéries contenues dans l'air ambiant) ;
- l'environnement de travail et le personnel (tenues, bijoux...), sources potentielles de contamination du produit.

Moyens de maîtrise

Il est recommandé de désinfecter les pots avant usage. Les conditionneuses seront également lavées et désinfectées après chaque fabrication.

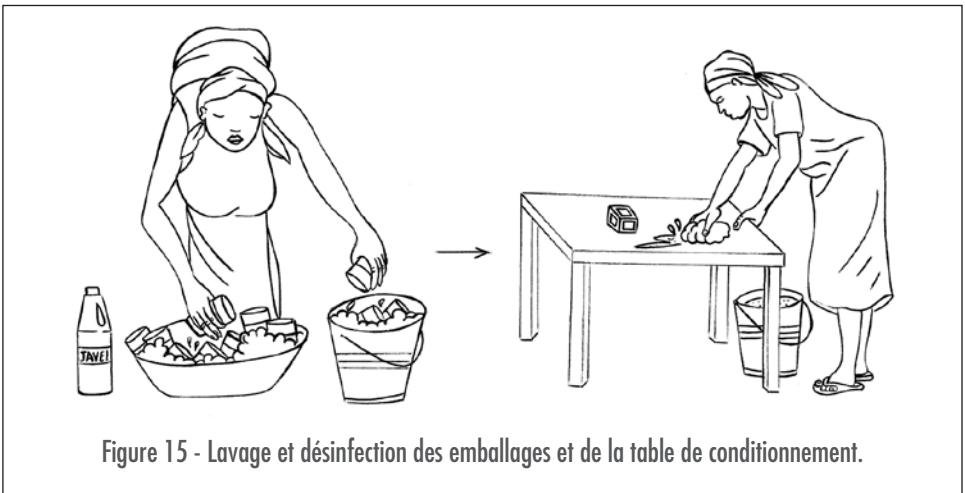


Figure 15 - Lavage et désinfection des emballages et de la table de conditionnement.

Des pratiques de conditionnement adaptées sont mises en œuvre : ne pas ouvrir les sachets en soufflant.

Figure 16- Danger de contamination par de mauvaises pratiques de conditionnement.



Figure 17 - Bonnes pratiques de conditionnement.



L'étiquetage doit s'effectuer après le conditionnement pour éviter une éventuelle contamination des pots par les étiquettes.

Les produits doivent être étiquetés avec le nom et l'adresse de l'unité, la date limite de consommation, le numéro du lot de fabrication, la température de conservation... La date limite de consommation et la date de fabrication sont un moyen d'assurer la traçabilité de produit et peuvent se substituer au numéro de lot pour les petites entreprises.

Pour plus d'informations sur l'étiquetage des produits destinés à l'exportation, les entrepreneurs pourront se référer à l'article 41 de la loi 16-2017/AN du 27/04/2017 portant organisation de la concurrence au Burkina Faso ou se rapprocher de l'AB-NORM pour en connaître les modalités.

7.6. Le refroidissement du produit fini

Les produits sont refroidis dans un réfrigérateur après conditionnement. Si la durée du conditionnement est importante, il est nécessaire de refroidir les produits conditionnés au fur et à mesure au lieu d'attendre la fin du conditionnement.

7.7. Le respect de la chaîne du froid à la livraison et au niveau du distributeur

Pourquoi faut-il être vigilant ?

Le stockage des produits chez le transformateur ne se fait pas forcément dans des conditions adéquates. Certains réfrigérateurs fonctionnent mal ou n'ont pas la puissance nécessaire au refroidissement rapide du produit, particulièrement en saison chaude. Tous les transformateurs ne disposent pas d'un thermomètre pour vérifier la température des réfrigérateurs et celle-ci ne correspond donc pas toujours à la température requise pour le stockage des produits. De plus, si les réfrigérateurs ne sont pas régulièrement lavés et les produits correctement rangés (ne pas les mélanger avec d'autres produits comme les jus, la viande...), le danger de contamination est accru.

Certains transformateurs pratiquent la « livraison à chaud ». Le yaourt est livré directement après le conditionnement. Cette pratique, bien que peu favorable à la qualité du produit, est appréciée des transformateurs concernés et des distributeurs qui travaillent avec eux. Les premiers trouvent là une appréciable économie d'énergie et de temps puisqu'ils n'ont pas à refroidir le produit. Les seconds sont sûrs d'avoir la production du jour, ce qui est pour eux un gage de fraîcheur et donc d'une qualité.

La livraison et le stockage chez le distributeur représentent des risques de contamination ou de rupture de la chaîne du froid. Les fréquentes coupures d'électricité ou les habitudes qui consistent à débrancher temporairement les réfrigérateurs pour économiser l'électricité entraînent une remontée en température des produits, ce qui favorise le développement des germes. De plus, il existe les mêmes risques de contamination dans le réfrigérateur du distributeur que dans celui du transformateur.

Les pratiques qui consistent à laisser les clients ouvrir les pots de yaourt chez le distributeur sont à condamner car elles représentent un danger important de contamination.

Moyens de maîtrise

Le fabricant doit s'assurer que, conservés normalement, ses produits restent parfaitement consommables jusqu'à la date fixée (date limite de consommation, mentionnée sous la forme « À consommer avant le JJ/MM/AA »). Les travaux réalisés par la FAO²⁴ indiquent que si les produits sont préparés selon une technologie rigoureuse et dans des conditions hygiéniques strictes, le lait pasteurisé peut se conserver huit jours entre 4 et 6 °C et les yaourts et le lait caillé environ trois semaines sous réserve d'être maintenus au froid. Au cours de la commercialisation, la température ne doit pas excéder 8 °C pour les laits fermentés et 4 à 6 °C pour le lait pasteurisé.

24. FAO, 1998, *Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine*, Collection FAO : Alimentation et nutrition n° 28.

Là où la chaîne du froid du fabricant au consommateur n'est pas maîtrisée, les délais de distribution et de consommation doivent être beaucoup plus courts.

Les produits doivent être conservés au frais (réfrigération) avant la distribution dans les différents points de vente. Les réfrigérateurs doivent être en bon état (vérifier la température), propres et bien rangés (ne pas mélanger différents produits sur un même étage). Les produits laitiers doivent être rangés dans les étages supérieurs du réfrigérateur si celui-ci contient plusieurs produits.

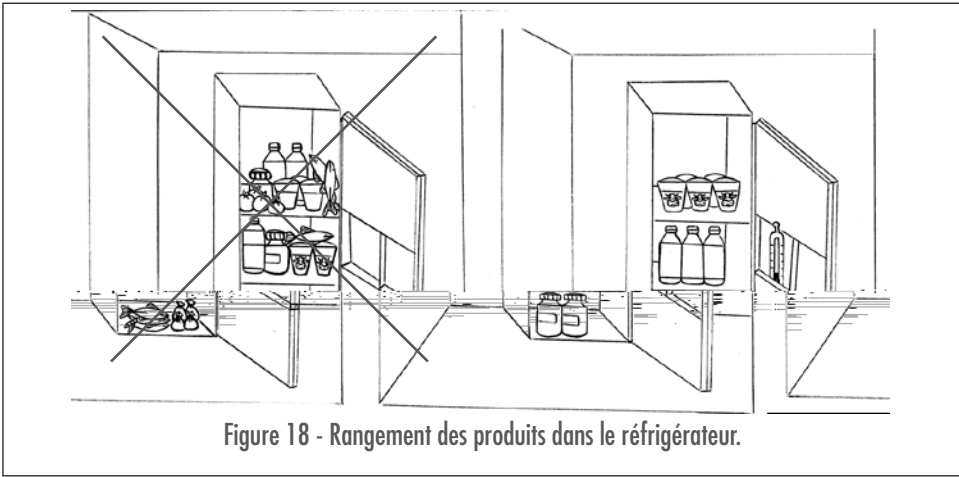


Figure 18 - Rangement des produits dans le réfrigérateur.

Sur le plan des caractéristiques organoleptiques, une température basse a pour but de stopper la croissance des bactéries lactiques et de prévenir une acidification importante du lait. Sur le plan hygiénique, la conservation du produit fini au frais empêche une éventuelle reprise de la multiplication des germes pathogènes. Les transformateurs devront éviter toute rupture de la chaîne du froid favorable à la prolifération des micro-organismes préalablement inhibés. Le matériel de livraison devra permettre de conserver les yaourts au frais sans rupture de la chaîne du froid (matériel isotherme).

8. Un matériel propre et un rangement efficace

Pourquoi faut-il être vigilant ?

Le matériel, du fait de son contact régulier avec la matière première, représente un danger majeur de contamination. Les matériels tels que les tamis, les spatules en bois et les linges (ou tissus) mal ou insuffisamment lavés représentent des facteurs néfastes pour la qualité de produits. Une insuffisance de nettoyage (et de désinfection) laisse généralement des dépôts de matières organiques où les micro-organismes pourront proliférer et contaminer le lait au moindre contact. Les tamis et les spatules en bois peuvent être à usages multiples au cours du processus de transformation, ce qui engendre des contaminations croisées. De plus, ces matériels en bois sont susceptibles d'abriter des micro-organismes (moisissures, saprophytes, pathogènes) dans leurs micropores qui s'introduiront par la suite dans le lait. Quant aux linges et tissus

utilisés pour la filtration, ils peuvent être des vecteurs de contamination lorsqu'ils sont réutilisés sans lavage et désinfection préalables (nécessaire pour éliminer les résidus, qui sont des nids idéaux pour les germes indésirables).

Moyens de maîtrise

Les matériels utilisés pour les diverses manipulations ou lors de la conservation représentent un risque de contamination (avant la pasteurisation) et de recontamination (après la pasteurisation). Ce risque devient plus élevé lorsque ces matériels sont inadaptés (en bois, en fer ou de petite taille) ou mal désinfectés (présence des matières organiques, biofilm).

Le matériel de transformation sera donc lavé, désinfecté, séché et rangé avant et après chaque fabrication.

On choisira de préférence des matériels en aluminium ou en plastique dans le souci d'une désinfection efficace. Ils doivent être exclusivement réservés à la transformation du lait.

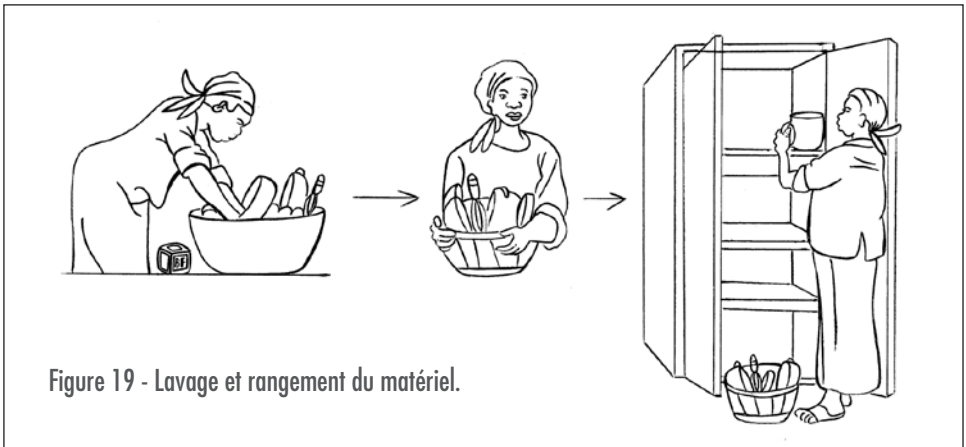


Figure 19 - Lavage et rangement du matériel.

9. Des locaux bien conçus, maintenus propres dans un environnement propre

Pourquoi faut-il être vigilant ?

Les zones et espaces de transformation se révèlent être des sources probables de contamination des produits. Une des causes principales est le défaut d'hygiène des sols, murs, plafonds et autres surfaces de contact. Les poussières dans l'air ambiant, les toiles d'araignées au plafond, les débris organiques au sol peuvent héberger des souches pathogènes qui se transmettront ensuite au lait au cours des différentes manipulations.

Les entrées et sorties de visiteurs, ou la présence d'animaux sont également facteurs de contamination, ainsi que le contact entre produits « sales » et « propres » qui présentent un danger de contaminations croisées. Par exemple, si le poste de livraison où arrive du lait dans des bidons qui ne sont pas encore lavés est très proche du poste de

conditionnement des yaourts, ces derniers peuvent être contaminés par les micro-organismes présents sur la surface des bidons.

Moyens de maîtrise

La conception et l'installation inadaptée des locaux, les surfaces de contact et l'air ambiant sont autant de dangers de contamination microbienne du lait.

Une conception des locaux adaptée

Il est recommandé d'effectuer la transformation dans une enceinte close à l'abri de la poussière et des animaux nuisibles (mouches, rats, souris, cafards...).

Les locaux de transformation alimentaire doivent respecter le principe de la « marche en avant ». Le produit arrive en général relativement contaminé au niveau de la réception des matières premières, et le produit fini doit être indemne à la sortie de l'unité. Le principe de « marche en avant » suppose que les flux de produit « propre » et « sale » ne se croisent pas.

- **La marche en avant dans l'espace** s'adresse à des unités disposant d'un espace suffisant et qui mènent une seule activité de transformation. Il s'agit ici de sectoriser chaque activité afin d'éviter le croisement entre la matière première « sale » (par exemple les bidons de lait arrivant à la réception) et le produit semi-fini ou fini (yaourt conditionné ou non).
- **La marche en avant dans le temps** s'adresse aux plus petites unités de transformation. La plupart des entreprises artisanales ne peuvent pas affecter en permanence plusieurs salles aux activités de transformation. Elles peuvent alors appliquer ce principe : les différentes opérations sont séparées dans le temps et les locaux sont nettoyés et désinfectés entre les opérations. Ainsi, il est possible d'effectuer la transformation dans une salle habituellement réservée à d'autres usages pourvu que les locaux soient correctement préparés avant la fabrication et que le matériel soit également nettoyé et désinfecté.

Il faut prévoir au minimum :

- une pièce à part pour la réception du lait, le stockage de la matière première, des produits d'entretien et des vêtements dans trois placards fermés ;
- une pièce aménagée pour la transformation avec des placards fermés (pour le matériel).

Ce principe pourra notamment être utilisé pour les unités qui mettent en œuvre la marche en avant dans le temps.

Il est cependant souhaitable, si l'entreprise a des moyens plus importants, de prévoir au moins quatre pièces :

- un espace de réception du lait et de rangement des vêtements dans un placard fermé ;
- un espace de stockage des matières premières ;
- une salle de pasteurisation/fermentation ;
- une salle de conditionnement avec espace de stockage, emballage et produits finis et de vente ou de sortie des produits finis (qu'il est préférable, si possible, de séparer du conditionnement).

Une amélioration possible consiste à séparer les vestiaires et la réception du lait (sas d'entrée), ces deux éléments sont susceptibles d'être contaminés.

Des exemples d'unités respectant la marche en avant dans l'espace peuvent être consultés en annexe 6.

L'application efficace de cette « marche en avant », nécessite la mise en place et le respect par le personnel d'un programme de nettoyage, de désinfection et de rangement des matériels et ustensiles ainsi que des produits de nettoyage/désinfection.

Autant que possible, les locaux devront être facilement lavables, ainsi que les matériels et surfaces des tables utilisées pour la transformation.

Un environnement sain

L'unité de transformation sera établie dans un environnement sain, c'est-à-dire éloigné de sources de contaminations microbiennes (ordures...). Des dispositifs adaptés permettront d'éloigner ou d'éliminer les insectes et les rongeurs.

Un système d'évacuation des eaux usées doit être prévu. Il est préférable que le sol soit légèrement en pente afin de pouvoir évacuer facilement l'eau de lavage vers une sortie prévue à cet effet.

Un rangement efficace

Le matériel de transformation sera maintenu rangé dans des placards adaptés à l'abri de la poussière et des contaminations. Les produits de nettoyage et de désinfection seront stockés dans un rangement séparé des matières premières destinées à la transformation.

10. Nettoyage et désinfection

Des mesures sanitaires appropriées comme le nettoyage et la désinfection doivent être appliquées rigoureusement, avant et après la transformation, et de manière périodique.

Chaque unité définit et suit régulièrement un plan de nettoyage des locaux et matériels. Pour les plus petites unités, ce plan peut consister en un nettoyage/désinfection des matériels et surfaces de travail après chaque fabrication (et avant si la fabrication n'est pas quotidienne) et par un nettoyage complet de l'unité et de ses abords (murs, sols, plafonds, environnement proche) au moins une fois par mois.

Nettoyage et désinfection du matériel, des surfaces de travail, du sol, des surfaces souillées (projections sur les murs) après chaque fabrication (et avant celle-ci si la précédente ne date pas de la veille)

Au cours du processus de transformation laitière, les zones de manipulation, les matériels en contact avec le lait gardent des traces de lait, où les micro-organismes pourront se développer. Le nettoyage et la désinfection après chaque fabrication est indispensable.

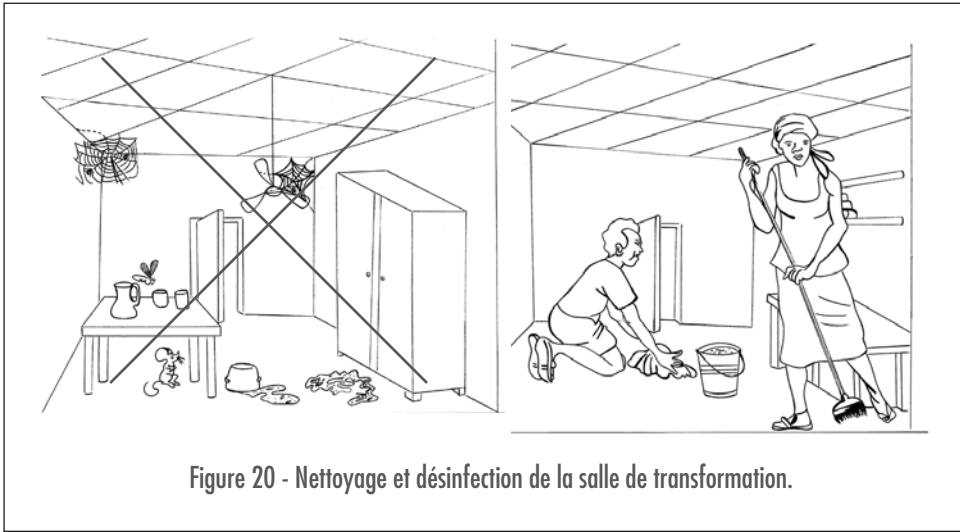


Figure 20 - Nettoyage et désinfection de la salle de transformation.

Après cette opération, le matériel est séché et rangé à l'abri des contaminations. Les torchons, les tenues du personnel et le matériel ne doivent pas être séchés à l'extérieur de la laiterie car ils peuvent être contaminés par les mouches et la poussière. Il est préférable de les faire sécher dans une pièce fermée et ensuite de repasser les tenues et les torchons.

Nettoyage périodique de l'unité

Chaque fois que nécessaire et au moins une fois par mois, l'unité est nettoyée et désinfectée complètement : murs, plafonds, fenêtres, abords... Les peintures ou revêtements éventuellement détériorés seront réparés. Les hélices des ventilateurs seront nettoyées une fois par semaine au minimum.

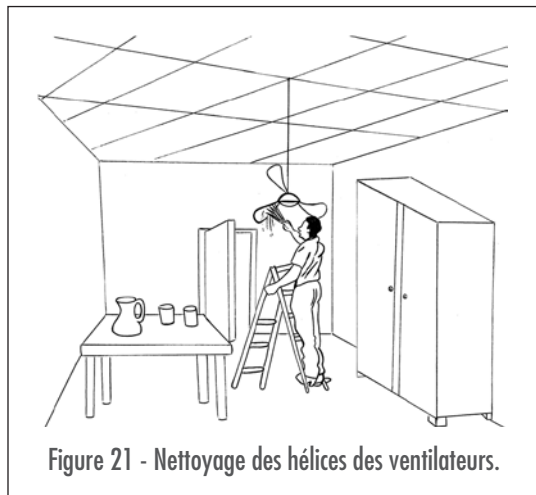


Figure 21 - Nettoyage des hélices des ventilateurs.

Utilisation de désinfectants et produits de nettoyage adaptés

Le savon (liquide vaisselle par exemple) est un bon dégraissant. L'eau de Javel, à condition que sa qualité soit satisfaisante, est un bon désinfectant. Il est préférable de ne pas utiliser d'éponge (qui conserve les micro-organismes), mais plutôt des lavettes lavables ou une brosse nylon plus facile à laver. Les poudres et liquides à récurer et les éponges à gratter ne sont pas recommandés car ils créent des rayures qui deviennent des refuges pour les micro-organismes. Les surfaces sont alors de plus en plus difficiles à nettoyer correctement, en particulier sur les boîtes hermétiques, les seaux et ustensiles en plastique.

Le nettoyage/désinfection des matériels de transformation laitière pourra donc combiner un dégraissant et un désinfectant.

Il existe également d'autres produits désinfectants. Il est conseillé d'utiliser des produits autorisés et possédant un large spectre d'action sur la flore microbienne. Pour que leur action soit efficace, il convient d'être rigoureux sur la qualité du détergent (principe actif) et de l'appliquer suivant la concentration et le temps de contact optimal préconisé par le fabricant.

Les produits de nettoyage doivent être entreposés dans des rangements bien fermés à l'écart des matières premières alimentaires, pour des raisons sanitaires et parce que le lait absorbe les odeurs.

Pour les unités artisanales de transformation laitière, deux types de désinfection peuvent être conseillées :

- **une désinfection chimique** : le désinfectant le plus utilisé est l'eau de Javel dont le principe actif est le chlore. Il faut veiller à respecter les doses prescrites pour son usage. On recommande généralement que la concentration de la solution désinfectante (eau de Javel) soit de 200 mg par litre de chlore actif²⁵. L'efficacité de l'eau de Javel n'est pas seulement liée à sa concentration, mais aussi à son temps de contact avec la surface à désinfecter. Le temps recommandé est de 15 minutes, temps nécessaire pour éliminer les bactéries, et de plus de 30 minutes pour détruire les virus. Il faut aussi veiller à rincer les surfaces traitées à l'eau chaude afin d'évacuer le désinfectant. Après ce rinçage, les ustensiles sont séchés et rangés dans un lieu propre jusqu'à la prochaine utilisation. Les transformateurs devront veiller à la qualité de l'eau de Javel utilisée (y compris vérifier la date de péremption).
- **une désinfection thermique**, qui consiste à plonger les ustensiles dans une eau bouillante pendant 5 minutes. Cette méthode est plus contraignante que la précédente, mais la mauvaise qualité de l'eau de Javel que l'on trouve parfois dans le commerce peut conduire certaines unités de transformation à la préférer.

^{25/} Chlore actif : cf. définition dans le glossaire.

Comme le précise le *Codex alimentarius*, c'est au fabricant d'assurer la sécurité sanitaire et la salubrité des aliments produits. Cependant il est nécessaire que tous les acteurs de la chaîne, le producteur, le collecteur, le transformateur, le distributeur et le consommateur connaissent les dangers potentiels associés au lait et aux produits laitiers, les moyens de les maîtriser et qu'ils soient conscients de leurs responsabilités.

Ainsi, l'éleveur doit s'assurer de la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène au niveau de son exploitation. Avec le collecteur, il doit également veiller à respecter les bonnes pratiques indiquées par le transformateur. Ce dernier met en œuvre les mesures présentées dans le guide et vérifie les pratiques en amont et en aval de l'unité. Les acteurs de la distribution doivent s'assurer d'une manipulation et d'un stockage appropriés des produits sous leur contrôle à partir d'instructions fournies par le fabricant si nécessaire. Enfin le consommateur doit être informé par le fabricant, par des campagnes de sensibilisation de l'État ou des associations de consommateurs, de la nécessité de respecter également des bonnes pratiques quant à la manipulation et au stockage du lait et des produits laitiers.

FICHES DE BONNES PRATIQUES

Les fiches de bonnes pratiques synthétisent les moyens de maîtrise proposés par les professionnels pour chaque risque majeur identifié et les éléments de surveillance de l'efficacité des moyens mis en œuvre. Trois types de fiches sont présentés :

- les fiches générales, valables pour tous les produits, concernent l'hygiène du personnel et du matériel, la gestion des matières premières, la propreté des locaux ;
- les fiches par opération unitaire, depuis la santé du cheptel et la traite jusqu'au stockage chez le distributeur ;
- Les fiches par produit portent sur le lait pasteurisé, le yaourt, le lait caillé.

1. Fiches de bonnes pratiques générales

1.1 L'hygiène du personnel

Hygiène corporelle et vestimentaire

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Contamination par les mains souillées ou mal lavées. Apport de germes par manipulation du produit avec une tenue inadaptée ou le contact du produit avec les cheveux. 	<ul style="list-style-type: none"> Formation du responsable de la laiterie aux BPH et BPF puis sensibilisation du personnel Laver et désinfecter les mains avant et après toute manipulation du produit. Laver et désinfecter les mains après tout passage aux toilettes. Porter des vêtements adaptés, propres (lavage régulier au moins une fois par semaine) et réservés à la seule transformation (pour les unités semi-industrielles, exiger une blouse pour les opérateurs, pour les unités artisanales, exiger un vêtement spécifique à la transformation). Ranger les tenues dans un endroit spécifique (armoire, vestiaire) et laisser les vêtements venant de l'extérieur à l'écart de la salle de transformation. Retirer les bijoux lors de la transformation et attacher les cheveux (exiger le port d'une charlotte et pour les unités artisanales de foulard autour des cheveux). Porter un masque bucco-nasal pour le conditionnement. Les masques confectionnés en tissu doivent être lavés quotidiennement. Avoir des ongles courts. Limitier les déplacements du personnel à l'extérieur de la salle de transformation. Les visiteurs doivent respecter les mêmes consignes que le personnel (port de tenue spécifique à la transformation). Ceci suppose que les unités souhaitant accueillir occasionnellement des visiteurs disposent de tenues propres, de sur-chaussures ou de chaussures spécifiques à leur prêter. 	<p>Contrôle visuel</p> <ul style="list-style-type: none"> Hygiène corporelle des opérateurs. Propreté des tenues spécifiques. Application des bonnes pratiques d'hygiène et des bonnes pratiques de fabrication.

État sanitaire du manipulateur ou du personnel

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Contamination du produit par un personnel malade ou un porteur sain. Les blessures peuvent transmettre des micro-organismes. 	<ul style="list-style-type: none"> Visite médicale régulière (exemple : diagnostic de la tuberculose et de la fièvre typhoïde). Désinfecter et protéger toute blessure par des pansements et le port d'un doigtier ou d'un gant. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle du carnet de santé. Contrôle visuel de la protection des blessures.

1.2 Les matières premières

Approvisionnement

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques et physiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Les matières premières (lait, lait en poudre, sucre, arômes, eau...) peuvent véhiculer des micro-organismes, ainsi que divers débris (notamment pendant le reconditionnement par le distributeur). 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier les conditions de stockage des matières premières chez le fournisseur (local fermé, aéré, propre...). Autant que possible, pour les produits importés, demander au fournisseur le certificat sanitaire et l'autorisation de mise en vente délivrés par les autorités compétentes. Vérifier les indications de l'étiquette (DLC, caractéristiques du produit) et que son utilisation est autorisée (additifs) avant tout achat. Acheter de préférence les produits dans leurs emballages d'origine (lait en poudre). Pour le lait cru, se reporter aux fiches par opération unitaire. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel chez le fournisseur.

Utilisation

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Les matières premières (lait en poudre, sucre, arômes, eau...) et les ustensiles peuvent véhiculer des micro-organismes. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser de l'eau potable. Autant que possible, utiliser l'eau provenant directement des robinets ou utiliser des barriques de transport avec des systèmes d'ouverture. Se laver et se désinfecter les mains avant le prélèvement de la matière première. Laver et désinfecter les ustensiles nécessaires au prélèvement. Respecter la DLC et le dosage préconisé par le fabricant. Mettre de préférence le sucre pendant la pasteurisation du lait. Laver la bouteille d'arôme et son couvercle avant et après l'ajout dans le produit. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel de l'hygiène du personnel et des ustensiles. Vérification de la DLC. Analyse de l'eau.

Stockage

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Les micro-organismes peuvent être apportés par un local sale, trop humide, mal rangé... 	<ul style="list-style-type: none"> Refermer soigneusement les sacs ouverts avant de les stocker. Stocker les matières premières (sacs de sucre, de poudre de lait...) sur des palettes dans un endroit propre, sec et aéré et à l'écart du lieu de transformation. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel de la propreté du lieu de stockage.

Ferments

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'usage de yaourt (de la production précédente) comme ferment (pour le repiquage) peut véhiculer des germes (pathogènes, hétéro-fermentaires ou bactériophages). • Dégradation des ferments lyophilisés avec diminution de l'activité fermentaire due aux mauvaises conditions de stockage. 	<p>Si on utilise des ferments (liquide ou lyophilisé)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conserver les ferments dans un endroit frais et sec à l'abri de la lumière. • Respecter les prescriptions de la notice d'utilisation. • Éviter le stockage prolongé des ferments (voir DLUO). <p>Si on utilise un yaourt comme ferment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préférer des yaourts de qualité reconnue. En choisir un dont la DLC est éloignée et le stocker au frais. • Autant que possible, ne pas réensemencer avec un yaourt de la précédente fabrication, mais utiliser un nouveau yaourt acheté chez un détaillant ou grossiste alimentaire. • Si utilisation d'un yaourt de la fabrication précédente, limiter à quatre repiquages. • Ne pas utiliser un yaourt sucré, cela perturbe la fermentation. • Ne pas utiliser des yaourts ayant une acidité élevée, sinon le produit fini est très acide (type lait caillé). 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveiller la température de stockage des ferments. • Contrôle de la DLUO ou DLC. • Surveillance sensorielle (aspect, goût du yaourt). Le yaourt doit être bien coagulé en fin de fermentation. • Contrôle périodique (une fois par mois et après un accident de fabrication) de l'acidité Dornic en fin de fermentation.

1.3 Le matériel

Matériaux

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'usage des ustensiles en matériaux inadaptés (bois), contamine le produit par un apport en micro-organismes ou en débris physiques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter l'usage de matériel en bois et préférer du matériel en aluminium ou en plastique, facilement lavable (changement fréquent). 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle visuel.

Entretien du matériel

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisation de matériels mal lavés, mal désinfectés ou abîmés est une source potentielle de contamination. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter le plan de nettoyage et de désinfection. • N'utiliser le matériel que pour la transformation du lait. • Laver et désinfecter le matériel avant et après chaque utilisation. <p>Désinfection chimique (eau de Javel le plus souvent) : respecter les doses prescrites, respecter le temps de contact avec la surface à désinfecter, rincer à l'eau chaude, sécher les ustensiles.</p> <p>Désinfection thermique : plonger les ustensiles pendant 5 minutes dans l'eau bouillante, les sécher.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire sécher le matériel dans un local fermé. • Ranger le matériel à l'abri d'éventuelles contaminations (placard fermé). 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification du suivi du plan de nettoyage. • Application des prescriptions décrites par le constructeur de l'appareil. • Contrôle visuel de la propreté du matériel. • Vérifier la qualité du désinfectant utilisé.

1.4 La conception des locaux

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risques de contamination microbienne du lait par le contact entre produits « sales » et « propres » (danger de contaminations croisées), par le défaut d'hygiène des sols, murs, plafonds et autres surfaces de contact (voir nettoyage et désinfection). 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposer d'une enceinte close à l'abri de la poussière et des animaux nuisibles. • Respecter le principe de la « marche en avant » dans l'espace ou dans le temps qui suppose que les flux de produits « propres » et « sales » ne se croisent pas. • Respecter le principe de séparation des secteurs sains et souillés et éviter une trop grande proximité entre la porte d'entrée et la porte de sortie. • Prévoir des systèmes d'évacuation des eaux usées, des eaux de nettoyage et des déchets. • Prévoir des locaux, matériaux et surfaces faciles à laver et à désinfecter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen des plans avant construction (cf. exemples en annexe 6).

1.5 Le nettoyage et la désinfection

Sols, surfaces de travail

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Contamination par la poussière qui contient de nombreux germes. Les murs dégradés et les plafonds percés peuvent abriter des moisissures et des levures. <p>Dangers physiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Risques de contamination microbienne du lait par le contact entre produits « sales » et « propres » (danger de contaminations croisées), par le défaut d'hygiène des sols, murs, plafonds et autres surfaces de contact (voir nettoyage et désinfection). 	<ul style="list-style-type: none"> Élaborer et respecter un plan de nettoyage des locaux et du matériel qui comprend : la fréquence des différentes opérations de nettoyage sont effectuées, le mode opératoire à suivre (produit, rinçage...), les responsables des opérations de nettoyage. Nettoyer et désinfecter le sol et les espaces de travail avec une solution efficace (avant et après chaque transformation). Dépoussiérer les locaux et les hélices des ventilateurs régulièrement (au moins une fois par semaine). Effectuer un nettoyage général de l'unité (murs, plafonds, fenêtres, abords de l'unité) chaque fois que nécessaire et au minimum une fois par mois. La surface de travail doit être lisse et facile à nettoyer. La désinfection doit toujours être précédée par un nettoyage et un rinçage si le produit utilisé n'est pas mixte (à la fois désinfectant et détergent). <p>Désinfection chimique (eau de Javel le plus souvent, mais il existe d'autres désinfectants) :</p> <ul style="list-style-type: none"> respecter les doses prescrites (en fonction du degré chlorométrique), respecter le temps de contact avec la surface à désinfecter (15 minutes au minimum), respecter les consignes de sécurité et de température, rincer à l'eau chaude, autant que possible, prévoir le port de gants pour l'utilisation de détergents ou désinfectants. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérification du respect du plan de nettoyage. Vérifier la qualité du désinfectant (eau de Javel par exemple) : degré chlorométrique, DLUO, DLV... et les conditions de conservation chez le commerçant.

Mains

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Les personnes sont susceptibles de contaminer les produits avec leurs mains (sales ou mal lavées). Les mains sont les premiers vecteurs de contamination. 	<ul style="list-style-type: none"> Le lavage des mains doit se faire de manière efficace : avec du savon et un rinçage à l'eau. Le savon doit être utilisé en quantité suffisante et bien réparti sur les mains. Se désinfecter les mains avec un désinfectant ou de l'eau javellisée. Les ongles doivent être brossés. Le séchage des mains doit être hygiénique : il est recommandé d'utiliser de préférence des papiers jetables à usage unique ou un torchon propre et sec. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la présence de savon dans l'unité. Vérifier la propreté des torchons pour le séchage des mains.

Lutte contre les nuisibles (mouches, rats, souris, cafards...)

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> • Les insectes et les rongeurs véhiculent de nombreux germes pathogènes (salmonelles, staphylocoques...) susceptibles de contaminer le lait. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protéger les portes, les fenêtres et les canaux d'évacuation avec un grillage (moustiquaire). • Autant que possible, éviter l'usage des insecticides ou raticides, préférer l'usage de pièges mécaniques. • Disposer d'une salle aérée. • Stocker les matières premières dans un placard fermé, si possible à l'écart de la salle de transformation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérification de l'emplacement des pièges mécaniques. • Vérification de la présence de nuisibles (excréments...).

2. Fiches de bonnes pratiques par opération unitaire

2.1 L'alimentation du cheptel

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Dangers de contamination <ul style="list-style-type: none"> • Présence de mycotoxine provenant de la prolifération des moisissures et levures en cas de détérioration de l'aliment. • Contamination de l'aliment par les produits phytosanitaires et les métaux lourds • Surconsommation des aliments à forte concentration de phyto-œstrogènes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier systématiquement l'aliment des animaux et détruire tout aliment contaminé. • Bien conserver les aliments pour éviter leurs détériorations. • Vérifier la provenance des aliments et de l'eau. • Éviter la pâture dans les zones souillées par les déchets des industries et des mines. • Maîtriser l'utilisation des produits phytosanitaires dans l'exploitation et en dehors. • Respecter les doses et les délais d'attente avant la traite. 	Sensibiliser les éleveurs sur les questions de qualité de l'aliment à donner aux animaux <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des tests du niveau de contamination des pâturages. • Effectuer les contrôles de qualité des aliments bétails vendus. • Réglementer le déversement et l'enfouissement des déchets industriels et miniers dans la nature. • Réglementer l'usage du mercure et du cyanure dans les industries minières.

2.2 Santé du cheptel

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> • Agents infectieux provenant des animaux : zoonoses (tuberculose, brucellose) et mammites. • Agents infectieux présents dans l'environnement ou les matières premières. Danger chimique <ul style="list-style-type: none"> • Résidus d'intrants vétérinaires, de pesticides, de nitrates et nitrites dans le lait. 	Pasteuriser le lait avant la transformation pour les unités artisanales et semi-industrielles (90 °C au moins pendant 10 minutes) <ul style="list-style-type: none"> • Zoonoses : consignes de la réglementation en vigueur (articles 40 à 46 et 71 à 77 du décret n° 2018-0730/PRES/PM/MRAH/MINEFID/MATD/MSUCA/MCIA portant règlement de la police zoo-sanitaire au Burkina). • Mammites : ne pas donner à la consommation le lait de tout animal présentant des signes de mammites. • Intrants vétérinaires : respecter les délais d'attente préconisés par le spécialiste traitant ou sur la notice. 	Sensibiliser les éleveurs sur les questions de santé animale <ul style="list-style-type: none"> • Zoonoses : recommandations à élaborer en lien avec les autorités locales et les projets présents sur la zone de collecte. • Mammites : pratiquer régulièrement l'observation des mamelles et réaliser des tests de mammites. • Intrants vétérinaires : autant que possible réaliser les tests d'antibiotiques dans les centres de collectes ou les laiteries.

2.3 Traite

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Contamination due au manque ou au non-respect des bonnes pratiques d'hygiène pendant la traite. <p>Dangers physiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Paille, poils... dans le lait. 	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer la traite sur une aire propre (spécifiquement réservée, aménagée pour la traite). Attacher la queue de la vache. Nettoyer et désinfecter les mains. Nettoyer les pis avec un tissu propre. Ne pas conserver les trois premiers jets (au cas où pas de stimulation par le veau). Nettoyer et désinfecter les ustensiles de traite. 	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance visuelle de la propreté du lieu de traite, des pis, des mains et vêtements du traieur, des ustensiles de traite.

2.4 Transport

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Contamination des bactéries provenant de l'environnement ou des contenants. La température élevée pendant le transport favorise la multiplication des germes. 	<ul style="list-style-type: none"> Respecter un temps maximum de quatre heures entre la traite et la pasteurisation si le lait n'est pas réfrigéré. Autant que possible, utiliser des bonbonnes à large ouverture. Nettoyer, désinfecter et sécher les récipients de transport. Autant que possible, désinfecter les contenants à la laiterie. 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer que les bidons sont désinfectés à la laiterie. Contrôler visuellement la propreté des bidons à la ferme.

2.5 Réception du lait

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Diverses contaminations dues aux bactéries peuvent survenir pendant la réception : mélange de laits contaminés et sains, filtration, quantification et transvasement, mauvaise désinfection des ustensiles et des mains. 	<ul style="list-style-type: none"> Laver et désinfecter les mains. Réceptionner le lait à l'intérieur de la laiterie afin d'éviter toute contamination par la poussière. Laver et désinfecter le filtre avant et après la filtration du lait. Filtrer le lait à la réception. Laver et désinfecter les ustensiles. Effectuer le test d'ébullition. Autant que possible, faire le test pour détecter la présence d'antibiotiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel. Contrôler l'état des mains, du matériel et des vêtements avant chaque réception. Contrôler l'état de l'environnement avant la réception. Vérifier qu'il n'y a pas de couche de poussière sur le lait. Si le lait coagule à la suite du test d'ébullition, il faut le rejeter. Rejeter tout lait déclaré positif à la suite du test d'antibiotique. Attirer l'attention de l'éleveur s'il y a beaucoup de débris après la filtration du lait ou en cas de test de mammites positif.

2.6 Pasteurisation

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Lait cru contaminé. Eau et poudre de laits contaminés. Mauvaise maîtrise du couple temps-température. 	<ul style="list-style-type: none"> Pasteuriser le lait cru pour les unités artisanales et semi-industrielles dans une bassine au bain-marie ou un pasteurisateur. Pasteuriser le lait reconstitué pour les unités artisanales et semi-industrielles dans une bassine au bain-marie ou un pasteurisateur. Surveiller le couple température-temps de pasteurisation : au moins 90 °C au moins 10 mn à l'aide d'un thermomètre et d'un chronomètre (c'est la température du lait qui doit être mesurée et non celle de l'eau. La température est mesurée au centre de la marmite après homogénéisation). Sensibiliser les opérateurs au respect du couple temps-température, celui-ci étant considéré comme un minimum par le personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer du bon déroulement de la pasteurisation en vérifiant régulièrement le niveau d'eau du bain-marie, la température du lait et le temps de traitement. S'assurer du bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres en vérifiant régulièrement l'état des piles et en les comparant avec d'autres appareils.

2.7 Refroidissement après pasteurisation

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Sporulation possible ou contamination due aux micro-organismes de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> Après la pasteurisation, refroidir rapidement le lait (bain-marie d'eau fraîche ou ajout de sachets de glace) jusqu'à 4 °C pour le lait pasteurisé ou jusqu'à la température d'ensemencement pour les laits fermentés. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le niveau d'eau pendant le processus de refroidissement et renouveler l'eau fraîche.

2.8 Ensemencement et fermentation

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de ferments de mauvaise qualité. Mauvaise maîtrise de la technologie de fermentation (types de ferments utilisés, taux d'ensemencement, temps et températures de fermentation...). 	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un bon ferment (autant que possible, utiliser des ferments lyophilisés ou alors des yaourts de qualité reconnue) conservé à 6-8 °C (voir fiche de ferment). Limiter à quatre repiquages lors de l'utilisation de yaourt de sa propre fabrication. Doser le ferment à un taux nécessaire à l'inoculation. Respecter les températures d'ensemencement prescrites : <ul style="list-style-type: none"> – 31-37 °C pour le lait caillé, – 40-45 °C pour le yaourt à fermentation rapide, – 37 °C pour le yaourt à fermentation lente, – 31-40 °C pour le fromage et le caillé présure. Autant que possible, utiliser une étuve ou une armoire isotherme pour la fermentation. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser un yaourt dont la DLC est éloignée (si utilisation d'un yaourt du commerce). Vérifier les différentes températures à l'aide d'un thermomètre. Vérifier la propreté du matériel. Vérifier que le yaourt ait bien pris. Vérifier périodiquement l'acidité Dornic à la fin de la fermentation pour s'assurer qu'il n'y a pas de dérive de la qualité du yaourt (une fois par mois et après un accident de fabrication, ou au démarrage de l'activité, pour fixer les paramètres de transformation de façon optimale).

2.9 Conditionnement

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques et physiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Contamination par des bactéries provenant du matériel, des emballages et de l'environnement. Contamination due à l'hygiène du personnel. Multiplication des germes due à la température. Mauvaises pratiques (souffler dans le sachet). 	<ul style="list-style-type: none"> Laver et désinfecter les pots. Laver et désinfecter les ustensiles de conditionnement. Laver et désinfecter les mains. Conditionner le produit dans un local fermé. Étiqueter les pots après le conditionnement : nom et adresse de l'unité, DLC, température de conservation. Autant que possible, identifier le lot avec la date de péremption et/ou de fabrication ou un numéro de lot de fabrication. Porter un masque bucco-nasal lors du conditionnement. Limiter les déplacements à la salle de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel de la propreté du lieu de conditionnement et de l'hygiène du personnel (cf. fiches générales). Vérifier que la porte ne s'ouvre pas trop souvent pendant le conditionnement.

2.10 Refroidissement après conditionnement

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Multiplication des germes pathogènes (garantie sanitaire) et des germes responsables de la fermentation (garantie technologique). 	<ul style="list-style-type: none"> Refroidir rapidement les produits finis si possible et les stocker au froid. La température au cours de la commercialisation ne doit jamais dépasser 4 à 5 °C. Vérifier le bon fonctionnement et la température du réfrigérateur. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la température du réfrigérateur.

2.11 Stockage dans l'unité

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage (réfrigérateur surchargé, coupures d'électricité, mauvais fonctionnement du réfrigérateur...). 	<ul style="list-style-type: none"> Respecter la température de conservation (8 °C maximum pour les laits fermentés et 4 °C pour le lait pasteurisé). Éviter de surcharger et d'ouvrir fréquemment les réfrigérateurs. Nettoyer régulièrement les réfrigérateurs (au moins une fois par semaine). Vérifier le bon fonctionnement des réfrigérateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la température interne du réfrigérateur avec un thermomètre au moins une fois par mois. Contrôle visuel de la propreté.

2.12 Livraison

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Risques de contamination due à la rupture de la chaîne du froid. 	<ul style="list-style-type: none"> Livrer les produits dans un matériel isotherme. Ne pas livrer à chaud immédiatement après la production et le conditionnement. 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer du bon refroidissement des produits avant livraison. S'assurer de la propreté du matériel de transport.

2.13 Stockage chez le distributeur

Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risques de contamination due à de mauvaises conditions de stockage (réfrigérateur surchargé, coupures d'électricité, mauvais fonctionnement du réfrigérateur). 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter de surcharger et d'ouvrir fréquemment les réfrigérateurs. • Ne pas entreposer les produits laitiers à proximité d'autres produits (viande, jus) et les placer aux étages supérieurs. • Respecter la température de conservation (8 °C maximum pour les laits fermentés et 4 °C pour le lait pasteurisé). • Nettoyer régulièrement les réfrigérateurs (au moins une fois par semaine). • Vérifier le bon fonctionnement des réfrigérateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la température interne du réfrigérateur avec un thermomètre au moins une fois par mois.

3. Fiches de bonnes pratiques par produit

3.1 Le lait pasteurisé

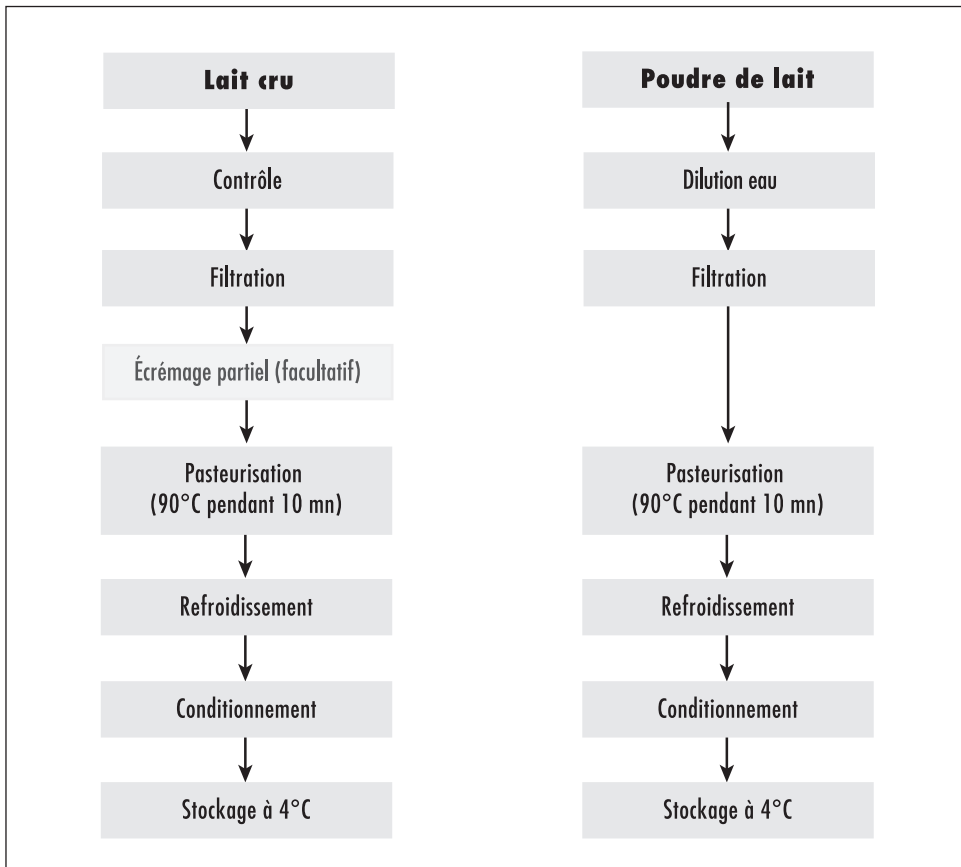
Matières premières

- Lait cru ou reconstitué avec du lait en poudre.

Matériel de transformation

- Filtre pour recueillir les impuretés du lait (paille, poils, grains de sable, etc.).
- Petit matériel pour les tests (cf. annexe 4).
- Casseroles et bouteilles de gaz (ou autre énergie) pour la pasteurisation ou pasteurisateur.
- Bassine en plastique ou autres contenants pour le refroidissement du lait.
- Sachets en polyéthylène pour le conditionnement.
- Thermomètre, chronomètre.

Procédés de fabrication



Étapes	Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Réception et filtration lait cru	Dangers microbiologiques, physiques et chimiques <ul style="list-style-type: none"> Le lait peut être impropre à la transformation du fait d'une contamination en micro-organismes ou produits chimiques (antibiotiques). Contamination possible par matériau du filtre (bois), mauvaise désinfection du filtre et des ustensiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Faire un test d'ébullition (ou tests de mammites) du lait à la réception à la laiterie. Éliminer les laits contaminés et sensibiliser les éleveurs. Autant que possible, pratiquer périodiquement des tests de détection des antibiotiques. Éliminer les laits contaminés et sensibiliser les éleveurs. Laver et désinfecter le filtre et les ustensiles avant et après la filtration du lait. 	<ul style="list-style-type: none"> Résultats du test d'ébullition. Résultats des tests antibiotiques. Contrôle visuel du matériau et de la propreté du matériel.
Pasteurisation	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Lait cru contaminé. Eau et poudre de laits contaminés. Mauvaise maîtrise du couple temps-température. 	<ul style="list-style-type: none"> Pasteuriser le lait cru et le lait reconstitué dans une bassine au bain-marie ou dans un pasteurisateur. Surveiller le couple temps-température de pasteurisation : au moins 90 °C au moins 10 mn (NB : c'est la température du lait qui doit être mesurée et non celle de l'eau) à l'aide d'un thermomètre et d'un chronomètre. La température du lait est mesurée au centre de la marmite après homogénéisation. 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer du bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres en vérifiant régulièrement l'état des piles et en les comparant avec d'autres appareils S'assurer du bon déroulement de la pasteurisation en vérifiant régulièrement le niveau d'eau du bain-marie, la température du lait et le temps de traitement.
Refroidissement après la pasteurisation	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Sporulation possible ou contamination due aux micro-organismes de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> Après la pasteurisation, refroidir rapidement le lait (bain-marie d'eau fraîche) jusqu'à la température souhaitée. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le niveau d'eau pendant le processus de refroidissement et renouveler l'eau fraîche.
Conditionnement	Dangers microbiologiques et physiques <ul style="list-style-type: none"> Risque de contamination par des bactéries (matériel, environnement). Multiplication des germes due à la température. Mauvaises pratiques (souffler dans le sachet...). 	<ul style="list-style-type: none"> Laver et désinfecter les ustensiles de conditionnement. Laver et désinfecter les mains. Conditionner dans un local fermé. Porter un masque bucco-nasal. Ne pas souffler dans les sachets pour les ouvrir. 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer de la propreté du lieu de conditionnement, des ustensiles et de l'hygiène du personnel (contrôle visuel).
Stockage	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage (surcharge, coupures d'électricité, mauvais fonctionnement du réfrigérateur...). 	<ul style="list-style-type: none"> Éviter de surcharger et d'ouvrir fréquemment les réfrigérateurs Respecter la température de conservation (4 °C). Nettoyer régulièrement (au moins une fois par semaine) les réfrigérateurs. Vérifier le bon fonctionnement des réfrigérateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> À l'aide d'un thermomètre, mesurer (au moins une fois par mois) la température interne du réfrigérateur dans la laiterie.

3.2 Le yaourt

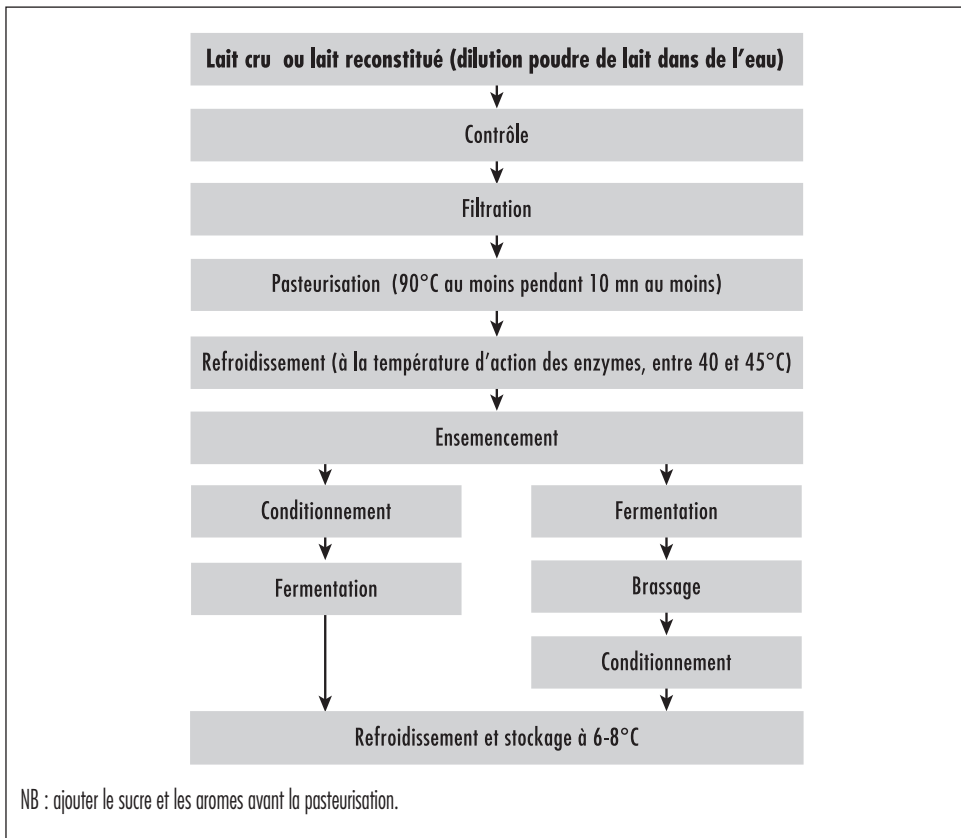
Matières premières

- Lait cru ou reconstitué avec du lait en poudre.
- Ferments, levain ou yaourt acheté chez un détaillant ou grossiste alimentaire.
- Sucre, confiture...

Matériel de transformation

- Filtre pour recueillir les impuretés du lait (paille, poils, grains de sable, etc.).
- Petit matériel pour les tests (cf. annexe 4).
- Casseroles et bouteilles de gaz (ou autre énergie) pour la pasteurisation ou pasteurisateur.
- Bassine en plastique ou autres contenants pour le refroidissement du lait.
- Thermomètre, chronomètre.
- Pots de yaourt, sachets en polyéthylène pour le conditionnement.
- Yaourtière, étuve, armoire isotherme.

Procédés de fabrication



Étapes	Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Filtration	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Contamination possible par matériau du filtre (bois), mauvaise désinfection du filtre et des ustensiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Laver et désinfecter le filtre et les ustensiles avant et après la filtration du lait. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel du matériau et de la propreté du matériel.
Pasteurisation	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Lait cru contaminé. Eau et poudre de laits contaminés. Mauvaise maîtrise du couple temps-température. 	<ul style="list-style-type: none"> Pasteuriser le lait cru et le lait reconstitué avant transformation dans une bassine au bain-marie ou dans un pasteurisateur. Surveiller le couple temps/température de pasteurisation : au moins 90 °C au moins 10 mn (NB : c'est la température du lait qui doit être mesurée et non celle de l'eau. La température du lait est mesurée au centre de la marmite après homogénéisation) à l'aide d'un thermomètre et d'un chronomètre. 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer du bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres en vérifiant régulièrement l'état des piles et en les comparant avec d'autres appareils. S'assurer du bon déroulement de la pasteurisation en vérifiant régulièrement le niveau d'eau du bain-marie, la température du lait et le temps de traitement.
Refroidissement après la pasteurisation	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Sporulation possible ou contamination due aux micro-organismes de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> Après la pasteurisation, refroidir rapidement le lait (bain-marie d'eau fraîche) jusqu'à la température de 45 °C. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le niveau d'eau pendant le processus de refroidissement et renouveler l'eau fraîche.
Ensemencement, fermentation	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de ferments de mauvaise qualité. Mauvaise maîtrise de la technologie de fermentation (types de ferments utilisés, taux d'ensemencement, temps et températures de fermentation...). 	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un bon ferment (autant que possible utiliser des ferments lyophilisés ou alors des yaourts de qualité reconnue) conservé à 6-8 °C (voir fiche de ferment). Doser le ferment à un taux nécessaire à l'inoculation. Respecter la température idéale d'ensemencement : 40 et 45 °C pour le yaourt à fermentation rapide. La fermentation lente se fait à température ambiante, mais favorise la multiplication des micro-organismes. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier la propreté du matériel. Utiliser un yaourt dont la DLC est la plus éloignée possible. Vérifier les différentes températures à l'aide d'un thermomètre. Vérifier que le yaourt a bien pris. Vérifier l'acidité Dornic à la fin de la fermentation : 75 à 100 °D pour un yaourt ferme, 100 à 120 °D pour un yaourt brassé.
Brassage pour les yaourts brassés	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Mauvaise désinfection des ustensiles (fouet). 	<ul style="list-style-type: none"> Laver et désinfecter les ustensiles 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel.
Ajout d'ingrédients (sucre, arômes...)	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Mauvaises conditions de stockages Ustensiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Stocker les ingrédients dans un lieu propre, sec et aéré. Laver et désinfecter les ustensiles. Autant que possible ajouter le sucre avant la filtration du lait. Ajouter les arômes avant la pasteurisation. Ne pas utiliser les ingrédients après la DLC. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel de la propreté du lieu de stockage et des ustensiles. Vérifier la DLC.

Étapes	Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Conditionnement	<p>Dangers microbiologiques et physiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contamination par des bactéries provenant du matériel et de l'environnement. • Multiplication des germes due à la température. • Mauvaises pratiques (souffler, mettre les doigts dans le sachet...). 	<ul style="list-style-type: none"> • Laver et désinfecter des ustensiles de conditionnement. • Se laver et se désinfecter les mains. • Porter un masque bucco-nasal. • Conditionner dans un local fermé. • Ne pas souffler dans les sachets pour les ouvrir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle visuel de la propreté du lieu de conditionnement, des ustensiles et de l'hygiène du personnel.
Stockage	<p>Dangers microbiologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage (réfrigérateur surchargé, coupures d'électricité, mauvais fonctionnement du réfrigérateur...). 	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter la température de conservation (6-8 °C). • Éviter de surcharger et d'ouvrir fréquemment les réfrigérateurs. • Nettoyer régulièrement (au moins une fois par semaine) les réfrigérateurs. • Vérifier le bon fonctionnement des réfrigérateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • À l'aide d'un thermomètre mesurer (au moins une fois par mois) la température interne du réfrigérateur dans la laiterie.

3.3 Le lait caillé

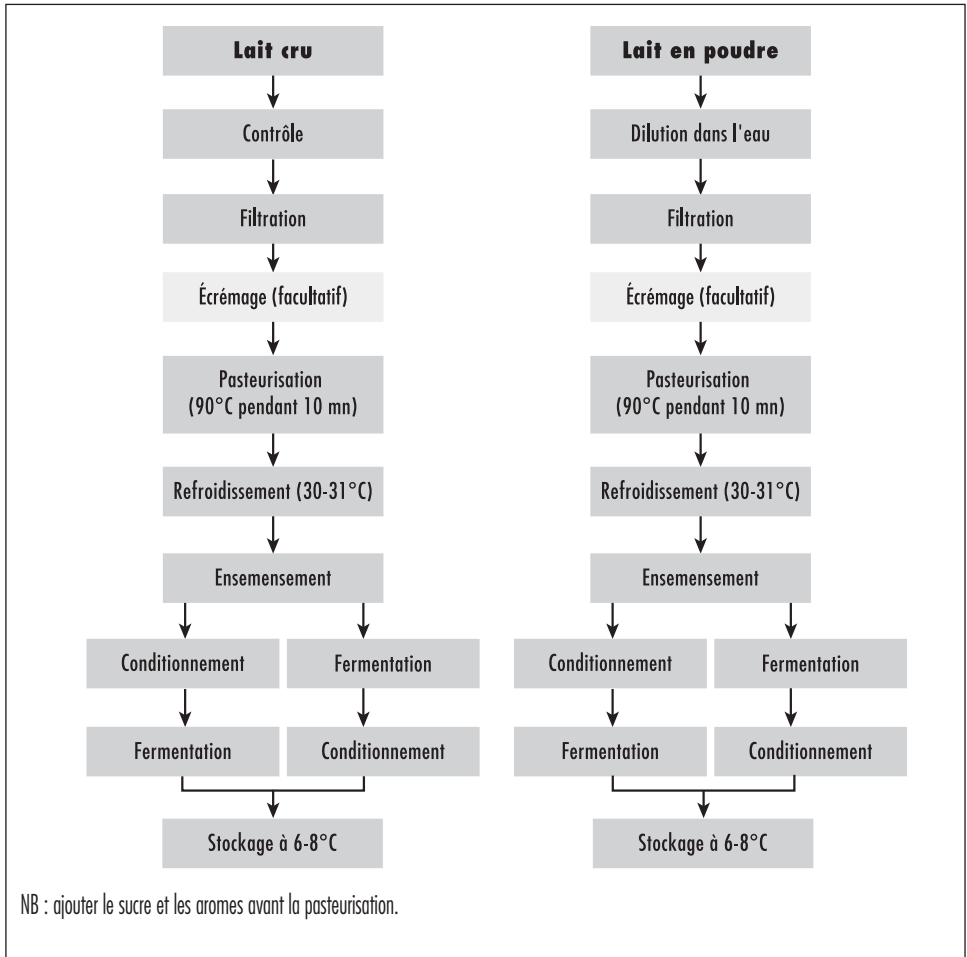
Matières premières

- Lait cru ou lait en poudre et eau.
- Ferment (lait caillé acheté la veille ou ferment lyophilisé).
- Sucre en poudre.
- Arômes.

Matériel de transformation

- Filtre pour recueillir les impuretés du lait (paille, poils, grains de sable, etc.).
- Petit matériel pour les tests (cf. annexe 4).
- Casseroles et bouteilles de gaz (ou autre énergie) pour la pasteurisation ou pasteurisateur.
- Bassine en plastique ou autres contenants pour le refroidissement du lait.
- Sachets en polyéthylène pour le conditionnement.
- Thermomètre, chronomètre.

Procédés de fabrication



Étapes	Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Filtration	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Contamination possible par matériau du filtre (bois), mauvaise désinfection du filtre et des ustensiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Laver et désinfecter le filtre et les ustensiles avant et après la filtration du lait. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel du matériau et de la propreté du matériel.
Pasteurisation	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Lait cru contaminé. Eau et poudre de laits contaminés. Mauvaise maîtrise du couple temps-température. 	<ul style="list-style-type: none"> Pasteuriser le lait cru et le lait reconstitué avant transformation dans une bassine au bain-marie ou dans un pasteurisateur. Surveiller le couple temps/température de pasteurisation : au moins 90 °C au moins 10 mn (NB : c'est la température du lait qui doit être mesurée et non celle de l'eau. La température du lait est mesurée au centre de la marmite après homogénéisation) à l'aide d'un thermomètre et d'un chronomètre. 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer du bon fonctionnement des thermomètres et des chronomètres en vérifiant régulièrement l'état des piles et en les comparant avec d'autres appareils. S'assurer du bon déroulement de la pasteurisation en vérifiant régulièrement le niveau d'eau du bain-marie, la température du lait et le temps de traitement.
Refroidissement après la pasteurisation	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Sporulation possible ou contamination due aux micro-organismes de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> Après la pasteurisation, refroidir rapidement le lait (bain-marie d'eau fraîche) jusqu'à la température de 30-31 °C. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le niveau d'eau pendant le processus de refroidissement et renouveler l'eau fraîche.
Ensemencement, fermentation	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de ferments de mauvaise qualité. Mauvaise maîtrise de la technologie de fermentation. 	<ul style="list-style-type: none"> Choisir un bon ferment (autant que possible utilisé des ferments lyophilisés ou produit acheté conservé à 6-8 °C). Doser le ferment à un taux nécessaire à l'inoculation. Respecter la température idéale d'ensemencement (30-31 °C). 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier les différentes températures à l'aide d'un thermomètre. Vérifier la propreté du matériel. Vérifier que le lait caillé a bien pris Vérifier l'acidité Dornic à la fin de la fermentation (80-100 °D).
Ajout d'ingrédients (sucre, arômes...)	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> Mauvaises conditions de stockages Ustensiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Stocker les ingrédients dans un lieu propre, sec et aéré. Laver et désinfecter les ustensiles. Autant que possible ajouter le sucre avant la filtration du lait. Ajouter les arômes avant la pasteurisation. Ne pas utiliser les ingrédients après la DLC. 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel de la propreté du lieu de stockage et des ustensiles. Vérifier la DLC.

Étapes	Nature du risque	Moyens de maîtrise	Éléments de surveillance
Conditionnement	Dangers microbiologiques et physiques <ul style="list-style-type: none"> • Risque de contamination par des bactéries (matériel, environnement). • Multiplication des germes due à la température. • Mauvaises pratiques (souffler dans le sachet...). 	<ul style="list-style-type: none"> • Laver et désinfecter les ustensiles de conditionnement. • Laver et désinfecter les mains. • Conditionner dans un local fermé. • Porter un masque bucco-nasal. • Ne pas souffler dans les sachets pour les ouvrir. 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de la propreté du lieu de conditionnement, des ustensiles et de l'hygiène du personnel (contrôle visuel).
Stockage	Dangers microbiologiques <ul style="list-style-type: none"> • Risque de contamination due à de mauvaises conditions de stockage (surcharge, coupures d'électricité, mauvais fonctionnement du réfrigérateur...). 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter de surcharger et d'ouvrir fréquemment les réfrigérateurs • Respecter la température de conservation (6-8 °C) • Nettoyer régulièrement (au moins une fois par semaine) les réfrigérateurs. • Vérifier le bon fonctionnement des réfrigérateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • À l'aide d'un thermomètre mesurer (au moins une fois par mois) la température interne du réfrigérateur dans la laiterie.



ANNEXES

Annexe 1 - Glossaire

Annexe 2 - Bibliographie sommaire

Annexe 3 - Synthèse de la réglementation

Annexe 4 - Principaux tests de contrôle de la qualité du lait

Annexe 7 - Éléments de coûts des tests et des analyses

Annexe 6 - Exemples de plans d'aménagement des locaux

Annexe 7 - Liste des participants à l'atelier national de validation

Annexe 8 - Les mauvaises pratiques d'hygiène

**Annexe 9 - Liste des participants à l'atelier national de validation
du 25 octobre 2018**

Annexe 10 - Liste de l'équipe de rédaction et du comité de suivi

Annexe 1 - Glossaire

Acide lactique	Acide provenant de la transformation du lactose (sucre du lait).
Acidité Dornic	Unité de mesure degré Dornic (°D). Mesure la quantité d'acide lactique, contenu dans le lait (1 °D correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait).
Activité de l'eau	Activité relative de l'eau : rapport de la pression de vapeur d'eau du produit laitier à la pression de vapeur de l'eau pure à la même température et à la même pression. À la différence d'un taux d'humidité classique (qui indique la quantité totale d'eau d'un produit), l'activité de l'eau est le potentiel chimique de l'eau dans la substance, c'est-à-dire l'énergie libre.
Anaérobic	Se dit d'un micro-organisme vivant en absence d'air ou d'oxygène. Ex : les bactéries butyriques, les levures qui transforment le sucre en alcool.
Analyses microbiologiques	Tests de laboratoire permettant de déterminer la quantité de différents micro-organismes dans les produits alimentaires en vue d'évaluer leur salubrité.
Antibiotique	Substance naturelle (produite surtout par les champignons inférieurs et par certaines bactéries) ou synthétique, ayant la propriété d'empêcher la croissance des micro-organismes ou de les détruire.
Antiseptique	Substance chimique détruisant les micro-organismes ou stoppant leur multiplication.
Bactéries	Organismes unicellulaires de 0,3 à 1 micron. Bactéries pathogènes : responsables d'infections ; bactéries saprophytes : vivant à l'état normal dans l'organisme humain ; bactéries commensales : vivant en contact étroit avec son hôte (notamment l'être humain) sans provoquer de troubles décelables.
Chlore actif	Substance ayant des propriétés désinfectantes très puissantes.
Chlorométrie	Réaction chimique qui permet de déterminer la quantité de chlore dans une solution.
Chymosine	Enzyme active de la présure qui agit sur la caséine K (molécule formée d'acides aminés, fixés par du calcium) permettant ainsi la coagulation du lait.
CMT	<i>California Mastitis Test</i> ou Leucocyttest, permet de détecter indirectement les mammites.
Conditionnement	Emballage de présentation de vente d'un produit.

Contaminant	Tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute autre substance n'étant pas ajoutée intentionnellement au produit alimentaire et pouvant compromettre la sécurité ou la salubrité.
Contamination	Présence indésirable d'un élément dans un produit et le rend impropre à la consommation ou à l'utilisation (ex. : contamination du lait par des microbes suite à une manipulation).
Danger	Agent biologique, chimique ou physique, présent dans un aliment ou propre à cet aliment pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé.
Désinfection	Opération qui consiste à détruire les germes microbiens d'un local en utilisant un agent actif (ex. : eau de Javel).
Détergent	Produit complexe qui contient des principes actifs permettant le décrochage des souillures, la mise en suspension de celles-ci pour permettre leur élimination.
DLC	Date limite de consommation : figure sur les produits destinés au consommateur. Le fabricant s'est assuré que, conservé normalement, ses produits restent parfaitement consommables jusqu'à la date fixée. Mention sous la forme « À consommer avant le JJ/MM/AA ».
DLUO	Date limite d'utilisation optimale. Indiquée sur les matières premières mises en œuvre dans les fabrications industrielles. Mention sous la forme : « À utiliser de préférence avant le MM/AA ».
DLV	Date limite de vente : date jusqu'à laquelle le produit peut être commercialisé. Prévoit un délai supplémentaire normal jusqu'à la consommation. Mention destinée au distributeur qui peut ainsi garantir un délai de fraîcheur au consommateur final.
<i>Escherichia coli</i>	Bactérie d'origine intestinale qui produit du gaz et de l'acide lactique à partir du lactose.
Étiquetage	Action qui consiste à mentionner sur un emballage le nom du produit, la quantité, le fabricant, etc.
Fermentation	Transformation complexe d'une substance organique sous l'influence des enzymes (ferments).
Ferments	Micro-organismes capables de provoquer des fermentations sous l'action de leurs enzymes spécifiques. On entend généralement par ferments des germes sélectionnés pour l'obtention de produits finis.

HACCP	<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> : système d'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise. Système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs de la sécurité des aliments.
Hygiène	Ensemble de soins accordés au corps, à un local ou à un produit alimentaire pour le maintenir propre.
Lactobacilles	Bactérie en forme de bâtonnet, responsable de la fermentation lactique. Ex : <i>Lactobacillus helveticus</i> (bactéries contenues dans le yaourt).
Lactofermentation	Réaction chimique entre des bactéries du lait. Elle se fait en particulier avec le glucose du lait qui est transformé par les bactéries lactiques en acide lactique.
Lactose	Sucre du lait.
Lactiques	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> et <i>Streptococcus thermophilus</i> , qui doivent êtreensemencées simultanément et se trouver vivantes dans le produit fini, à raison d'au moins 10 millions de bactéries par gramme à la date limite de consommation. 75 à 100 °D pour un yaourt ferme et 100 à 120 °D pour un yaourt brassé.
Lait	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.
Lait caillé	Lait dont la concentration de la caséine par coagulation enzymatique (présure, caillé présure) ou acide (fermentation par action des bactéries lactiques et éventuellement d'autres micro-organismes, notamment des levures (caillé fermenté), éventuellement sucré et/ou aromatisé à 80 °D.
Levures	Micro-organismes unicellulaires du groupe des champignons, se reproduisant par bourgeonnement. Ce sont des contaminants fréquents de la vaisselle laitière.
Mammites subcliniques	Ce sont des inflammations mammaires qui ne s'accompagnent d'aucun symptôme.
Mésophile	Se dit d'un micro-organisme qui se développe bien à des températures « moyennes » de 20 à 30 °C.
Micro-organisme	Être vivant (microbes, germes) de très petite taille dont l'observation nécessite l'emploi d'un microscope.
Moisissures	Champignons inférieurs caractérisés par une structure mycélienne, se reproduisant par sporulation. Ce sont des contaminants fréquents de l'atmosphère.
Nettoyage	Opération qui consiste à rendre propre en enlevant tous les éléments indésirables ; elle doit toujours précéder la désinfection.

Nuisibles	Animaux qui causent des dommages (rongeurs, insectes, parasites, etc.).
Pasteurisation	Traitement thermique d'un produit jusqu'à une température et un temps permettant de détruire la quasi-totalité des germes indésirables (totalité de la flore pathogène, la presque totalité de la flore banale), tout en ne dénaturant pas le produit.
Pathogène	Microbe qui engendre des maladies.
PCB	Polychlorobiphényles/ Les PCB et leurs impuretés PCT (polychloroterphényles) sont largement utilisés dans les peintures, vernis, matières plastiques, résines synthétiques, encres, huiles de coupes, isolants électriques, liquides pour machines hydrauliques, etc. Leur présence dans l'environnement est liée aux rejets industriels, aux fuites dans les circuits ouverts, à la volatilisation par incinération.
Pesticide	Toute substance ou association de substances qui est destinée à repousser, détruire ou combattre les ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines ou animales, et les espèces indésirables de plantes ou d'animaux causant des dommages ou se montrant autrement nuisibles durant la production, la transformation, le stockage, le transport ou la commercialisation des denrées alimentaires, des produits agricoles, du bois et des produits ligneux, ou des aliments pour animaux, ou qui peut être administrée aux animaux pour combattre les insectes, les arachnides et les autres endo ou ectoparasites.
pH	Potentiel hydrogène : mesure du degré d'acidité d'un produit par mesure électrique des ions hydrogènes (valeur du pH entre 0 et 14, la neutralité correspond à un pH de 7).
Phyto-œstrogènes	Nutriments d'origine végétale de structure non stéroïdienne capable de se fixer sur le récepteur des œstrogènes. Ce sont les isoflavones, les liganes et les coumestanes.
Présure	Substance organique extraite de la caillette des jeunes ruminants non sevrés, contenant une enzyme coagulant le lait : la chymosine.
Produit laitier	Un produit laitier est un produit obtenu à la suite d'un traitement quelconque du lait, qui peut contenir des additifs alimentaires et autres ingrédients fonctionnellement nécessaires au traitement.
Risque	Fonction de la probabilité d'un effet néfaste sur la santé et de la gravité de cet effet, présence d'un ou plusieurs dangers dans un aliment.
Salmonelles	Bactérie anaérobie mésophile, sensible au milieu acide, qui doit être absente des produits laitiers.

Salubrité	Caractère propre d'un produit ou d'un milieu.
Spore	Organe de résistance et de survie de certaines bactéries (ex. : <i>Clostridium tyrobutyricum</i>) ou organe de reproduction (moisissure).
Staphylocoques	Bactérie de forme ronde. Certains sont pathogènes et toxiques (responsables de certaines mammites), ex. : <i>Staphylocoques aureus</i> .
Stérilisation	Opération qui consiste à détruire tous les micro-organismes contenus dans un produit ou souillant un objet.
Streptocoques	Bactéries de forme sphérique dont les individus sont disposés en chaînette et dont plusieurs produisent des infections graves.
TIAC	Toxi-infection alimentaire collective : apparition d'au moins deux cas de symptômes, le plus souvent digestifs, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire.
Thermophile	Se dit d'un micro-organisme qui se développe bien à des températures « hautes » de 38 à 45 °C.
Thermorésistant	Se dit d'un micro-organisme qui résiste à la pasteurisation. Ex. : les germes butyriques.
Toxi-infection	Accident dû à la multiplication de germes pathogènes et à la libération de leurs toxines. Ex. : salmonelle.
Toxine	Substance toxique (capable d'empoisonner ou de nuire au corps, et donc pouvant entraîner des effets néfastes sur la santé), synthétisée par certains micro-organismes. Elle est soit excrétée dans le milieu (exotoxine), soit elle reste à l'intérieur du corps microbien et n'est libérée qu'après la destruction de la cellule (encotoxine). Elle n'est pas détruite par la pasteurisation.
Traite	Opération qui consiste à retirer du lait à partir de la mamelle d'une vache, manuellement (traite manuelle) ou à l'aide d'une machine de traite mécanique.
Yaourt	Lait fermenté frais obtenu par le développement des bactéries.

Annexe 2 - Bibliographie sommaire

- AFSCA (2012). *Guide d'autocontrôle pour la production et la vente de produits laitiers à la ferme*. Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire. G-034 version 1 du 23-07-2012. 199 pages.
- Akhmetsadykova S. (2012). *Impact de la pollution sur la qualité du lait de chamelle au Kazakhstan*. Thèse de doctorat Biotechnologie, Microbiologie. Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques, Université Nationale Kazakh al-Farabi. 172 pages.
- Anglade P. Centre fromager de Carmejeane. *La fromagerie à la ferme : concevoir, réaliser, équiper son atelier de transformation du lait à la ferme*. Centre fromager de Carmejeane ; Méthodes et Communication. 1998. 207 pages.
- ATLA/Actilait (2012). *Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour la collecte du lait cru et les fabrications de produits laitiers. Collecte de lait cru et fabrication de produits laitiers*. Législation et réglementation, guides de bonnes pratiques d'hygiène. Les éditions des Journaux officiels. 345 pages.
- Berche P., Louis J., Simonet M. (1991). *Bactériologie : les bactéries des infections humaines*. Médecine-Sciences Flammarion. Paris, 1991.
- Bignon E. (2010). *Amélioration de la qualité des laits biologiques : caractérisation des micro-polluants*. Institut technique de l'agriculture biologique (ITAB). 110 pages.
- Bonfoh B. (2002). *Lait sain pour le Sahel. Atelier de restitution des résultats « hygiène et qualité du lait et des produits laitiers au Mali » : implications en production laitière et en santé publique*. CILSS-STI-ETH. 2002. 50 p.
- Bonfoh B. (2003). *Résumé des communications du séminaire régional « Lait sain pour le Sahel : production, approvisionnement, hygiène et qualité du lait et des produits laitiers au Sahel »*. Bamako, 2003. http://www.laitsain.com/files/resumes_seminaire_03_03.pdf
- Boussin H., Traoré A., Tamboura H.H., Bessin R., Boly H., Ouédraogo A. (2012). *Prévalence de la tuberculose et de la brucellose dans les élevages bovins laitiers intra-urbains et périurbains de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso*. Rev. sic. tech. off. int. Epiz., 2012, 31 (3), 943-951.
- Capo-Chichi B. (2004). *Propriétés coagulantes de Calotropis procera et ses possibilités d'utilisation en industrie agroalimentaire*. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme d'études approfondies en biotechnologies. Université de Ouagadougou et Université d'Abomey Calavi. 52 pages.
- Chaslus-Dancla E. (2003). *Les antibiotiques en élevage : état des lieux et problèmes posés*. Résultats de recherche INRA, UR86 équipe « résistance aux antibiotiques ». Responsable de publication : Vautherot J-F. 2003.
- CIRDES. *Rapport de l'atelier national sur la politique laitière au Burkina Faso*. CIRDES. 1998. 110 p.

- CIRDES. (2001). *Rapport régional sur l'organisation de la collecte du lait dans les zones sans infrastructure laitière en Afrique de l'Ouest*. CIRDES. 72 pages.
- Codex Alimentarius. (2001). *Hygiène alimentaire. Textes de base*. Deuxième édition, Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Commission du Codex alimentarius, Rome. 2001. ftp://ftp.fao.org/codex/standard/booklets/Hygiene/fh_fr.pdf.
- Codex Alimentarius. *Directives pour la conservation du lait cru par le système fondé sur la lactoperoxydase (CAC/GL 131991)*. http://www.codexalimentarius.net/download/standards/29/CXG_013f.pdf.
- Dudez P. (2002). *Guide pratique « Transformer les produits laitiers frais à la ferme »* (France). Gret ; Réseau produits fermiers - Simon, Daniel (dir.) ; François, Martine (dir.) ; Dudez, Philippe (dir.). Educagri éd. 2002. 237 pages.
- Dudez P., Broutin C. (2004). *Les règles d'hygiène en transformation laitière - Afrique - Fiche agridoc*, www.agridoc.com 2004.
- Dudez P., Broutin C. (2004). *Locaux et matériels de transformations du lait : quelques conseils pour le choix des bonnes solutions - Fiche agridoc*, www.agridoc.com, 2004.
- Dudez P., Broutin C. (2004). *Quatre méthodes simples d'utilisation pour contrôler la qualité du lait et des produits laitiers*. Fiche agridoc, www.agridoc.com, 2004.
- E.S.P.A.C.E & Développement. (2001). *Diagnostic de la filière lait à Ouagadougou et environnants*. PAF. Décembre 2001. 26 pages.
- Études et recherches sahéliennes. (2003). *Lait sain pour le Sahel*. Institut du Sahel. Juin 2003. 215 p.
- FAO/FIL. (2004). *Guide de bonnes pratiques en élevage laitier*. Fédération internationale de laiterie, Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. 38 pages.
- FAO/FIL. (2012). *Guide de bonnes pratiques en production laitière*. FAO Production et santé animales. Édition revue. Directives n° 8. Rome. 51 pages.
- Gouvernement du Burkina Faso. (2004). *Document de stratégie de développement rural à l'horizon 2015*. Janvier 2004. 99 pages.
- Guide de bonnes pratiques des transformations fermières et Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour la transformation et la dégustation en fermes pédagogiques* (à paraître au Journal officiel, France).
- Hamadou S., Marichatou H., Kamuanga M. (2003). *Croissance désordonnée des élevages périurbains et approvisionnement de la ville de Bobo-Dioulasso : problématique de l'hygiène du lait*. Études et recherches sahéliennes. 9 pages.
- Institut du Sahel (2003). *Séminaire régional : lait sain pour le Sahel. Production, approvisionnement, hygiène et qualité du lait et des produits laitiers au Sahel*. CILSS-STI-ETH. 2003. 57 pages.
- Jakob E. et Menendez/Gonzalez S. *Guide des bonnes pratiques de la production et de la transformation du lait dans les exploitations d'estivage*. Société suisse d'économie alpestre. 9 pages.

- Kees M., Bio D., Guiwa C. (1994). *Manuel pour la fabrication du fromage peulh*. Équipe du projet « Fromage peulh ». Bénin. 20 pages.
- Lambert J-C., Lhoste F. (2003). *La méthode de conservation du lait cru par le système fondé sur la lactopéroxydase. L'intégration du « programme lait de brousse » au module laitier villageois*. Études et recherches sahéliennes n° 8-9. 6 pages.
- Marichatou H., Hamadou S., Kanwe A. (2003). *Production laitière dans le système d'élevages périurbains en zone subhumide du Burkina Faso : situation et voies d'amélioration*. Études et recherches sahéliennes. 8 pages.
- Ministère des Ressources animales. (2004). ENEC II.
- Morre J. (1974). *Les métaux, agents de pollution du lait. Leur dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique*. Mémoires originaux. Le lait 139-152.
- ONUUDI. (2001). *Manuel de bonnes pratiques d'hygiène de l'entreprise Faso Kossam, Burkina Faso*.
- ONUUDI. (1999). *Manuel HACCP de l'entreprise Fromac, Burkina Faso*. 45 pages.
- Ouédraogo Hamidou B. (1997). *Actualisation de la connaissance de la filière lait*. Coopération Canada Burkina. 32 pages.
- PAF. *Fiches techniques sur l'hygiène de la transformation laitière*. PAF.
- Sawadogo R. *Rapport de l'atelier régional sur la transformation du lait en milieu pastoral*. GTZ.
- Siousarran V. (2003). *Hygiène du lait cru en zones urbaine et périurbaine de Niamey, Niger*. Rapport de stage pour l'obtention du diplôme d'études supérieures spécialisées productions animales en régions chaudes, réalisé sous la direction de Rippol P., Université Montpellier II. Cirad-EMVT. 65 pages.
- Table filière lait (2001). *Diagnostic et propositions d'actions à entreprendre pour la filière lait de Bobo Dioulasso*. TFL. 45 pages.
- Tourette I. (2002). *Filières laitières en Afrique et points critiques pour la maîtrise des dangers sanitaires des laits et produits laitiers. Synthèse bibliographique*. Diplôme d'études supérieures spécialisées productions animales en région chaudes. Cirad-EMVT, Université Montpellier II. 32 pages.
- VSF-AGROPAST. (2001). *Appui aux petits producteurs de lait de Niamey : étude du bassin laitier*. VSF. 22 pages.
- Yokoigawa K., Takikama A., Okubo Y., Umesako S. (2003). *Acid tolerance and gad mRNA levels of Escherichia coli 0157-H7 grown in foods*. International Journal of Food Microbiology 82 203-211.

Annexe 3 - Synthèse de la réglementation

Ministère de la Santé

Loi n°23/94/ADP du 19 mai 1994 portant code de la santé publique

Article 12 - Quiconque offre au public de l'eau en vue de la boisson ou de l'alimentation humaine, à titre onéreux ou à titre gratuit, et sous quelque forme que ce soit y compris la glace alimentaire, est tenu de s'assurer que cette eau est conforme aux normes de potabilité réglementaire. Est interdite, pour la préparation et la conservation de toutes denrées et marchandises destinées à l'alimentation, l'utilisation d'une eau non potable.

Article 19 - L'utilisation non maîtrisée des produits phytosanitaires et assimilés (pesticides, fongicides, herbicides aggluants, raticides...) vendus seuls ou en mélanges autres que les médicaments constituent un danger grave pour la santé de l'individu et de la collectivité et pour l'hygiène de l'environnement.

Article 20 - L'importation des produits cités à l'article précédent au Burkina Faso est soumise à l'autorisation des ministres chargés de l'Agriculture, de l'Élevage, de l'Environnement, du Commerce et de la Santé.

Article 21 - L'utilisation des produits phytosanitaires doit être conforme à la réglementation internationale et aux lois en vigueur au Burkina Faso pour éviter toute contamination de denrées alimentaires, toute atteinte à la santé de la population et à l'hygiène de l'environnement.

Article 34 - Les établissements de préparation, de vente et de conservation des denrées alimentaires doivent être propres, aérés, et éclairés. Les comptoirs de vente et le matériel en contact avec les denrées alimentaires doivent être exempts de toute contamination.

Article 35 - Il est interdit d'utiliser pour la préparation, pour la conservation, le conditionnement des denrées alimentaires des produits chimiques ou autres éléments et objets contraires aux normes sanitaires et juridiques susceptibles de porter atteinte à la santé de la population.

Article 36 - Toute personne travaillant dans un établissement de fabrication et de vente de denrées alimentaires doit être soumise aux mesures de contrôle sanitaire, de prévention et de traitement.

Article 37 - Toute personne atteinte de maladie et travaillant dans un établissement de fabrication, de vente et de conservation de denrées alimentaires et constituant une insécurité sanitaire doit cesser son activité professionnelle jusqu'à sa guérison totale.

Article 38. — Les ministres chargés de la Santé, de l'Agriculture, de l'Élevage, du Commerce et de l'Industrie sont compétents pour prendre toutes mesures en matière d'hygiène et de protection de denrées alimentaires.

Article 68 - La vaccination antituberculeuse est obligatoire, sauf contre-indications médicales reconnues.

Article 115 - La production, la détention, la vente, la cession à titre gracieux de produits alimentaires malsains ou avariés sont interdites.

Article 116 - La protection de la santé du consommateur est garantie à travers un travail de contrôle et d'inspection avec sondages sélectifs, accompagnés d'analyses de laboratoire. Le contrôle s'applique à toutes les denrées alimentaires à l'état naturel ou manufacturé, produites localement ou importées.

Article 117 - Le contrôle vise à protéger le consommateur contre l'offre d'aliments nocifs pour la santé, impropres à la consommation humaine ou avariés.

Article 118 - L'inspection concerne aussi bien les aliments que les conditions de leur production, fabrication, conditionnement, conservation, manutention et vente.

Article 119 - Les conditions et critères relatifs au contrôle et à l'inspection visés aux articles 117 et 118 seront précisés par voie réglementaire.

Article 120 - Avant leur engagement, les personnes appelées à travailler dans un établissement de fabrication, de manutention, ou de vente de denrées alimentaires devront subir un examen médical et recevoir un certificat attestant qu'elles sont exemptes de toute maladie transmissible.

Article 121 - Toute personne travaillant dans un établissement de fabrication, de manutention ou de vente de denrées est tenue de se conformer aux mesures de contrôle sanitaire et aux vaccinations obligatoires prescrites par le Ministère chargé de la santé. Ces personnes seront soumises à un examen médical général annuel et à un examen spécial en tant que de besoin. Les frais de ces examens médicaux sont à la charge de l'employeur.

Article 122 - Les personnes manipulant les denrées alimentaires, atteintes de toute maladie qui constitue une source potentielle de contamination, doivent cesser toute activité professionnelle jusqu'à guérison. La liste de ces maladies sera précisée par arrêté du Ministre chargé de la santé.

Arrêté conjoint n°2003-007/MS/MFB/MAHRH/MCPEA fixant modalités de contrôle de la qualité sanitaire des produits alimentaires et assimilés

Article 1 - En application de l'article 1 du décret 2003-478/PRES/PM/MS du 22 septembre 2003 modifiant le décret n°99-377/PRES/PM/MS du 28 octobre 1999 portant création du Laboratoire national de santé publique (LNSP) et du décret n°094014/PRES/PM/MIC/MEPI du 6 janvier 1994 portant institution d'un certificat national de conformité des produits destinés à la consommation au Burkina Faso, sont systématiquement soumis au contrôle sanitaire du LNSP et avant mise à la consommation (...)

Article 4 : Les opérations de mise sur le marché des produits visés par le présent arrêté ne peuvent être effectuées que sur présentation du certificat national de conformité délivré par le ministère chargé du Commerce auquel sera joint le certificat de conformité de qualité sanitaire délivré par le LNSP et, le cas échéant, le bulletin de

vérification délivré par le ministère chargé de l'Agriculture. Le certificat de contrôle de qualité sanitaire est aussi systématiquement exigible pour les produits de fabrication locale.

Ministère des Ressources animales et Halieutiques

Décret n°2018-0731/PRES/PM/MRAH/MS/MATD/MSECU/MCIA portant réglementation de la santé publique vétérinaire au Burkina Faso

Cette réglementation établit la classification des établissements (basée sur les dangers ou la gravité des inconvénients inhérents à leur exploitation).

L'ouverture d'un établissement est subordonnée à une demande écrite (avec différentes pièces) adressée préalablement au ministre chargé de l'Élevage. C'est à ce dernier, suite à la remise d'un rapport d'un docteur-vétérinaire, de statuer sur les conclusions, sur l'opportunité d'ouverture, sur les garanties techniques et sanitaires à exiger en fonction du projet présenté et sur les modifications éventuelles à y apporter.

Dans tous les cas, le docteur-vétérinaire ou son représentant avant remise de son rapport au ministère chargé de l'Élevage, prendra contact avec le Service de l'hygiène, l'Inspection du travail et le ministère de l'Équipement, auxquels le dossier de l'affaire sera communiqué, pour recevoir leurs observations et avis.

Cette réglementation précise les conditions particulières d'ouverture des laiteries et fromageries. Elle traite aussi des modalités de contrôles des denrées alimentaires d'origine animale.

Inspection du lait et des produits dérivés

Article 150 - Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière, bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il ne doit présenter aucun caractère pouvant le rendre impropre à la consommation. Il doit être pur, d'une propreté irréprochable, ne posséder ni odeur, ni saveur, ni couleur anormale, ne pas contenir de germes pathogènes, provenir de femelles laitières ayant mises bas depuis sept jours au moins et indemnes de toute maladie réputée contagieuse. Son acidité totale ne doit pas dépasser un pH de 6,5.

Article 151 - Le lait ne répondant pas aux conditions ci-dessus énoncées sera exclu de la consommation, saisi, détruit ou dénaturé. Le personnel appelé à manipuler le lait doit veiller à la propreté corporelle et vestimentaire.

Article 152 - Le matériel utilisé pour le transport ou la vente de lait doit être tenu propre. Le lait doit être protégé de la poussière, des malpropretés et du rayonnement solaire direct.

Article 153 - Nul ne peut manipuler le lait s'il est atteint d'une maladie dont les germes sont susceptibles de contaminer le lait, s'il est porteur de germes ou s'il est « exposé » à la contagion d'une telle maladie.

**Décret n°2018-0730/PRES/PM/MRAH/MINEFID/MATD/MSECU/MCIA
portant règlement de la police zoo-sanitaire au Burkina**

Article 4 - Sont réputées transmissibles sur l'ensemble du territoire du Burkina Faso, les maladies ci-après désignées :

Maladies des bovidés

- Le charbon symptomatique.
- La peste bovine.
- La péripneumonie contagieuse des bovidés.
- La tuberculose bovine.
- Le coryza gangreneux des bovins.
- La leucose bovine enzootique.
- La pasteurellose septicémique des bovidés.
- La tuberculose bovine.
- L'actinobacillose bovine.

Maladies des ovins et des caprins

- La brucellose ovine.
- La brucellose ovine et caprine.
- La peste des petits ruminants.
- La pasteurellose des petits ruminants.
- La clavelle et la variole caprine.
- La pleuropneumonie contagieuse des petits ruminants.
- vLa chlamydie.
- La salmonellose.

Les mesures générales à prendre en cas d'apparition de maladies réputées transmissibles prévues à l'article 4 sont décrites dans les articles 6 à 20.

Les mesures spéciales à chacune des maladies transmissibles réputées contagieuses sont décrites pour la tuberculose dans les articles 38 à 43 et pour la brucellose dans les articles 61 à 65.

**LOI N°048-2017/AN portant code de santé animale et de santé publique
vétérinaire**

Ministère du Commerce, de l'Industrie et de l'Artisanat

Décret n°94-014/PRES/PM/MICM/MEPI portant institution d'un certificat national de conformité des produits destinés à la consommation au Burkina Faso. Ce certificat est nécessaire pour importer les produits, en particulier le lait en poudre.

Arrêté n°95-027/MICM/MEFP fixant les modalités d'inspection des produits destinés à la consommation au Burkina Faso.

Arrêté n°00-026/MCIA/MEF portant fixation de la liste des produits soumis au certificat national de conformité Cette liste comprend notamment les laits.

Loi n°016-2017 du 27 avril 2017 portant organisation de la concurrence au Burkina Faso.

Titre II : de la liberté des prix et des règles applicables en matière de concurrence

Chapitre 5 : de la transparence du marché et des pratiques restrictives de la concurrence

Article 41 - Tout vendeur de biens, tout prestataire de service doit par voie de marquage, d'étiquetage, d'affichage ou par tout autre procédé approprié informer le consommateur sur les prix, les limitations éventuelles de la responsabilité contractuelle et les conditions particulières de la vente, selon des modalités et conditions fixées par voie réglementaire. Tout producteur doit, par voie d'étiquetage ou par tout autre procédé approprié, informer le consommateur sur la composition ou les caractéristiques techniques, les dates de fabrications et de péremptions ainsi que les dates limites de consommation optimale.

Arrêté n°2002-085/MCPEA/MAHRH/MRA/MECV/MS/MITH/MMCE/MESSRS du 24 septembre 2002 (JO n°49-2002) portant nomination des membres du Comité national de pilotage (CNP) du Programme pour la mise en place d'un système d'accréditation, de normalisation et de promotion de la qualité au sein de l'UEMOA

Article 1 - Il est créé au Burkina Faso un Comité national de pilotage du Programme pour la mise en place d'un système d'accréditation, de normalisation et de promotion de la qualité au sein de l'Union économique et monétaire Ouest-africaine (UEMOA), en abrégé CNP. Le CNP est placé sous l'autorité du ministère chargé de l'Industrie.

Article 2 - Le CNP a pour mission la coordination et le suivi de toutes les actions entreprises au niveau du Burkina Faso dans le cadre du programme. Le CNP veille à la bonne exécution du programme par tous les acteurs concernés.

Annexe 4 - Principaux tests de contrôle de la qualité du lait

1. Test au Teepol ou CMT (*California Mastitis Test*)

Intérêt

Le *California Mastitis Test* ou CMT est un test rapide et efficace qui mesure indirectement le taux de leucocytes dans le lait. Ce taux de leucocytes traduit le niveau d'infection des mamelles et se manifeste par la formation d'un gel lorsque le lait mammitique est mis en présence du réactif CMT ; le gel étant le résultat de l'agglutination des cellules du lait par le réactif CMT, plus il y aura de cellules, plus le gel sera épais.

Matériel d'analyses

- Un plateau spécial ou un verre.
- Un flacon de réactif.

Mode opératoire

- Éliminer les premiers jets de lait de chaque trayon.
- Recueillir dans le plateau ou dans le verre quelques jets de lait (ou mettre quelques gouttes du lait reçu à l'unité) et y ajouter environ la même quantité de produit (réactif).
- Donner un mouvement circulaire au plateau ou au verre pour mélanger réactif et lait.
- Observer l'aspect du mélange.

Principe

Les réactifs agglutinent les cellules présentes dans le lait, provoquant l'apparition d'un gel. Plus il y aura de cellules dans le lait, plus le gel sera épais. Un indicateur coloré (pourpre de bromocrésol) détermine en plus la valeur du pH du lait. Un lait de mammitique a un pH proche de 7, la couleur est alors violette.

L'interprétation du CMT sur le lait de chèvre ou de brebis est plus délicate que sur le lait de vache car ces laits contiennent naturellement plus de cellules somatiques. Les variations individuelles et les variations en cours de lactation sont plus importantes.

Interprétation

La réaction de gélification est à relier au nombre de cellules dans le lait, ce nombre de cellules étant lié au niveau d'infection de la mamelle.

Aspect	Lecture		Interprétation	
	Notation	Lait individuel	Lait de mélange	
Aucune réaction. Consistance liquide et couleur grise.	0 (0)	Lait normal.	Entre 0 et 18 % de vaches positives à des degrés divers dans le troupeau.	
Léger gel en flocons disparaissant après 10 secondes (couleur gris violacé).	1 (+)	Mammite latente. Mammite subclinique. Traite irritante.	Environ 30 % de vaches positives.	
Léger gel persistant sous forme de filaments grumeleux (couleur gris violet)	2 (+)	Mammite subclinique. Traite irritante.	Environ 40 % de vaches positives.	
Gel épais adhérent en amas visqueux au fond de la coupelle lorsque l'on imprime le mouvement de rotation au plateau.	3 (++)	Mammite bien établie.	Environ 60 % de vaches positives.	
Gel de la consistance du blanc d'œuf (couleur violet foncé).	4 (+++)	Mammite bien établie.	Environ 80 % de vaches positives.	

Important

Après usage, rincer le plateau ou le verre à l'eau claire sans addition de lessive ou d'autres produits.

2. Test de densité

Intérêt

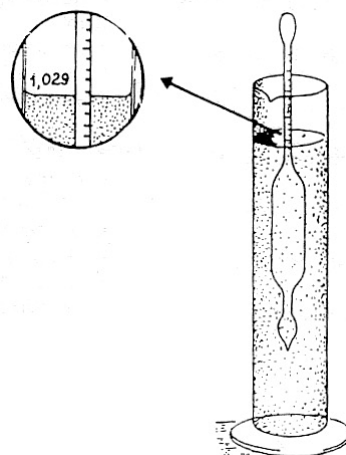
Le contrôle de la densité est un test simple qui permet de vérifier que le lait n'a pas été mouillé (dilué avec de l'eau).

Matériel

- Une éprouvette.
- Un lactodensimètre (ou un thermolactodensimètre qui permet de mesurer la température et la densité).

Mode opératoire

- Prélever un échantillon de lait de 0,5 litre.
- Refroidir le lait à 20 °C.
- Mettre le lait dans l'éprouvette livrée avec le lactodensimètre.
- Plonger le lactodensimètre dans l'éprouvette.
- Lire la densité sur la graduation.



On peut aussi relever la température du lait et après avoir lu la valeur faire les corrections nécessaires en fonction de la température (0,002 par degré – des tables de corrections sont fournies avec le lactodensimètre). Les valeurs de référence sont en effet données pour un lait à 20 °C. Pour éviter des erreurs de lecture, il est nécessaire de se mettre bien en face du lactodensimètre, les yeux à la hauteur de la zone de lecture.

La valeur lue sur le lactodensimètre (colonne lait entier) doit être comprise entre 1,030 et 1,034 (20 °C). Un lait dans lequel on aurait rajouté de l'eau aura une valeur inférieure à 1,028 (par exemple 1,025).

3. Test d'ébullition

Intérêt

Le test à l'ébullition permet d'anticiper le comportement du lait à la pasteurisation.

Mode opératoire

- Prendre un échantillon du lait et le porter à ébullition.

Si le lait tourne (formation de grumeaux), le transformateur doit refuser de prendre ce lait car il tournera lors de la pasteurisation et ne pourra donc pas supporter les températures nécessaires à l'élimination des germes.

4. Test à l'alcool

Intérêt

Le test à l'alcool permet d'apprécier rapidement la qualité du lait à la réception.

Matériel d'analyses

- Un verre.
- De l'alcool à 68 °.
- Une seringue graduée.

Mode opératoire

- Prendre un échantillon de lait de 2 ml et le mélanger avec 2 ml d'alcool à 68 °.
- Mélanger l'ensemble.

Si des grumeaux se forment (« coagulation »), il faut refuser le lait car cela indique la présence probable de germes.

Néanmoins, il est possible que le lait qui coagule au test à l'alcool supporte la pasteurisation. Ce n'est donc pas un test complètement fiable.

Il faut alors compléter ce test avec le test à l'ébullition.

5. Test d'acidité

Intérêt

La mesure de l'acidité permet de savoir si les réactions d'acidification ont commencé (indicateur de l'activité des bactéries lactiques – fermentation). Ce test a l'avantage d'être très facile à mettre en œuvre, peu coûteux et de donner un résultat immédiat.

À la sortie de la mamelle, le lait sain de vache a une acidité naturelle comprise entre 15 et 21 °D. À l'arrivée dans la laiterie, la mesure de l'acidité du lait permet de vérifier que la fermentation n'a pas commencé et que la charge microbienne n'est pas trop élevée. Au cours du procédé de transformation, il est également utile de surveiller l'augmentation de l'acidité. Dans le procédé de fabrication des yaourts ou des caillés, la mesure de l'acidité Dornic est utile pour vérifier la bonne activité des ferments lactiques et stopper la fermentation au bon moment.

L'augmentation de l'acidité du lait lorsqu'elle est involontaire est un signe de mauvaise hygiène et d'un développement intense de micro-organismes (mauvais refroidissement, mauvaise pasteurisation, durée de transport trop importante par exemple).

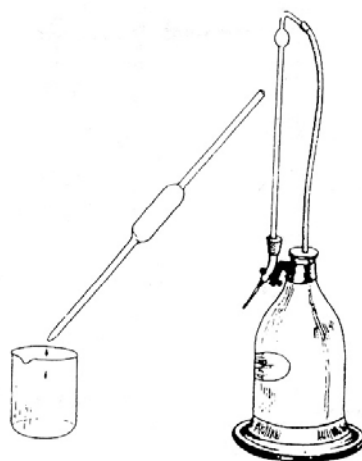
Matériel d'analyse

- Un acidimètre Dornic.
- Une seringue graduée de 10 centimètres cube.
- Un compte-gouttes.
- Un verre.
- De la soude Dornic (N/9), à conserver au frais et dans un récipient bien fermé.
- Un indicateur coloré : la phénolphtaléine.

Mode opératoire

- Verser 10 ml de lait mesuré à la seringue dans un verre.
- Ajouter 3 gouttes de phénolphtaléine.
- Remplir la colonne graduée de l'acidimètre de soude Dornic (N/9).
- Essuyer l'extrémité de la pointe où s'écoule la soude avec du papier avant le dosage.
- Positionner l'échantillon de lait à doser sous l'acidimètre. Verser la soude goutte-à-goutte en agitant constamment le verre jusqu'à l'apparition de la couleur rose très pâle persistante (10 secondes environ).
- Lire la donnée sur la colonne de l'acidimètre (lecture directe sur la pipette graduée de l'acidimètre).

Dans le cas d'un produit épais (fromage blanc, yaourt, crème), commencer la neutralisation à la soude puis pipeter à nouveau 10 ml de l'échantillon à analyser pour rincer la pipette.



Les limites de la mesure de l'acidité Dornic

Ce test mesure l'activité de la flore lactique. Il existe de nombreux micro-organismes qui se développent sans augmenter le degré Dornic, en particulier ceux qui se multiplient à basse température (+6 °C à +12 °C), les psychrotrophes et les psychrophiles. Un lait conservé 48 h à + 6-8 °C peut être fortement contaminé sans que le test de l'acidité Dornic ne le révèle.

6. Lactofermentation

Intérêt

La lactofermentation permet d'apprécier la qualité du lait à diverses étapes (traite, conservation, fermentation, caillage...). Ce test tient compte des germes présents dans le lait, de ses qualités physico-chimiques et des capacités d'adaptation de chaque germe au milieu.

Matériel

- Une louche pour prélever le lait.
- Des tubes à essai (18 mm de diamètre environ) avec des bouchons en caoutchouc.
- Un goupillon (diamètre 20 mm) pour nettoyer les tubes.
- Un chauffe-biberon avec thermostat réglable ou une étuve pour maintenir la température de l'eau à 37 °C.

Méthode

- Le matériel qui doit rentrer en contact avec le lait doit être propre, préalablement ébouillanté quelques instants puis refroidi avant utilisation.
- Pour nettoyer les tubes à essai, les débarrasser de toute trace de caillé à l'aide du goupillon. Rincer abondamment puis laisser sécher. Avant chaque utilisation, tremper dans l'eau bouillante, puis laisser refroidir les tubes à essai et la louche.
- Verser le lait à contrôler dans un tube à essai identifié.
- Le déposer dans le chauffe-biberon (ou l'étuve) rempli d'eau préalablement réglé à 30-37 °C (températures habituelles de fabrication) et laisser pendant 24 heures pour le lait de vache ou de chèvre (48 h pour le lait de brebis).

Lecture des résultats

- Très bon lait : les caillés sont très homogènes avec parfois quelques rares bulles et fissures dans le haut du tube.
- Bon lait : caillé relativement homogène, avec quelques rares fissures dans la masse du caillé et quelques raies de remontées de bulles.
- Mauvais lait : caillés digérés, malodorants et présence de bulles éparées de taille plus ou moins importante, indiquant un important défaut de propreté.
- Très mauvais lait : caillés digérés, malodorants, dégagement gazeux très important visualisé par le soulèvement du bouchon, indiquant un important défaut de propreté.

Annexe 5 - Éléments de coûts des tests et des analyses

Prix moyens en 2018

- Réactif pour test au Teepol : 5 000 FCFA la bouteille de 1 litre.
- Coût moyen d'un test pour l'aflatoxine au LNSP: 75 000 FCFA.
- Coût moyen d'un test pour résidus d'antibiotique au LNSP : 50 000 FCFA.
- Coût moyen d'un test pour résidus de pesticide au LNSP : 200 000 FCFA pour quatre familles.
- Coût moyen d'un test pour les métaux lourds au LNSP : 12 500 FCFA par métaux lourds.
- pH-mètre : 25 000 FCFA.
- Prix d'un lactodensimètre : 40 000 à 50 000 FCFA.
- Prix d'un thermomètre : 15 000 FCFA.
- Prix d'un acidimètre : 30 000 FCFA.
- Prix d'un tube à essai pour la lactofermentation : 200 FCFA.
- Prix d'un kit d'analyses antibiotiques : 150 000 FCFA.
- Prix d'une recharge pour 25 analyses d'antibiotiques : 25 000 FCFA.
- Coût moyen d'un test : 3 500 FCFA.
- Prix d'une analyse microbiologique au LNSP (coliformes totaux, coliformes thermo-tolérants, Escherichia coli, salmonelle, listeria, levure et moisissure, bactéries anaérobies sulfito-réductrices, staphylocoque à coagulase positive, micro-organismes à 30 °C) : 82 600 FCFA.

Contacts pour l'approvisionnement (liste non exhaustive)

Petit matériel et réactifs

- Bioblock - Fisher Bioblock Scientific, Bd Sébastien-Brant, BP50111, 67 403 Illkirch cedex, France. Tél : 33 (0) 3 88 67 14 14 - Fax : 33 (0) 3 88 67 11 68. vente@bioblock.fr - www.bioblock.com.
- Laboratoire Aïna, 01 BP 558 Ouagadougou 01, Burkina Faso, Tél. : (226) 50 35 74 40 - Fax : (226) 50 35 74 39 labo.aina@fasonet.bf - www.laboratoire-aina.bf.
- Univers Biomédical Sarl, Tél. : +226 71854067.

Matériel

- Alliance pastorale - France. Tél. : 05 49 83 30 30 (www.catalliance.com).
- Elimeca - 4 à 22 rue Rabutin, 01140 Thoissey, France. Tél. : 33 (0) 4 74 69 76 90. Fax : 33 (0) 4 74 69 72 75. www.elimeca.fr - export@elimeca.fr.
- Laboratoires Humeau - 4, rue Kepler, Z-A Gesvrine, BP 4125, 44 241 La Chapelle-sur-Erdre cedex, France. www.humeau.com.
- Département lait : Servilait. Tél. : 33(0) 2 40 93 41 08 - Fax : 33(0) 40 93 41 00. servilait@humeau.com.
- OCAQ (Société de contrôle et d'assurance qualité), Issa Sabo 01 BP 971 Ouagadougou 01, Burkina Faso - Tél. : 00 226 65 65 45 26, Email : com@agroconsulting.org, agroissa@gmail.com.

Annexe 6 - Exemples de plans d'aménagement des locaux

Rappels des principes

Les locaux de transformation alimentaire doivent respecter le principe de la « marche en avant » qui suppose que les flux de produits « propres » et « sales » ne se croisent pas. Le produit arrive en général relativement contaminé au niveau de la réception des matières premières et le produit fini doit être indemne à la sortie de l'unité.

La marche en avant dans l'espace s'adresse à des unités disposant d'un espace suffisant et qui mènent une seule activité de transformation. Il s'agit ici de sectoriser chaque activité afin d'éviter le croisement entre la matière première « sale » (par exemple les bidons de lait arrivant à la réception) et le produit semi-fini ou fini (lait caillé, yaourt conditionné ou non).

Il est aussi nécessaire de respecter le principe des « 5 S » : Séparer Secteurs Sains et Secteurs Souillés.

Il faut prévoir au minimum :

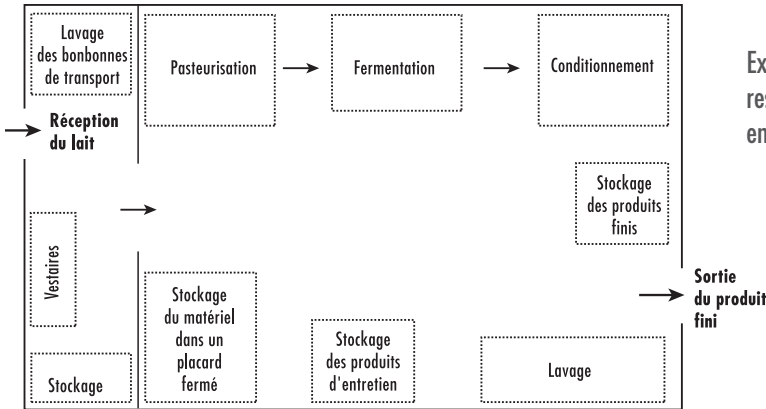
- une pièce à part pour la réception du lait et le stockage de la matière première, et le rangement des vêtements dans deux placards fermés (sas d'entrée) ;
- une pièce bien aménagée avec au moins deux placards fermés pour le matériel et les produits d'entretien (salle de transformation).

Il est cependant souhaitable, si l'entreprise a des moyens plus importants, de prévoir au moins quatre pièces principales :

- un espace de stockage de la matière première ;
- un espace pour la réception du lait et de rangement des vêtements dans un placard fermé ;
- une salle de pasteurisation/fermentation (ou étuve) avec au moins un lavabo, si possible à commande non manuelle ;
- une salle de conditionnement avec un espace de stockage des emballages et un autre pour les produits finis (à l'intérieur ou dans une pièce spécifique). Elle peut également servir de salle de vente ou de sortie des produits finis qu'il est préférable, cependant, de séparer du conditionnement.

Plan n° 1 - Petite unité avec deux pièces (le plus simple, le minimum à respecter)

Les matières premières et les vêtements sont stockés dans deux placards fermés dans la première pièce. Les produits d'entretien et le matériel sont également stockés dans deux placards fermés dans la seconde salle.



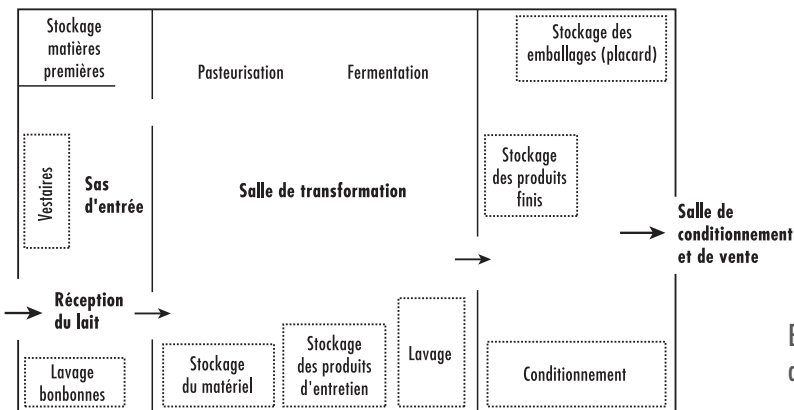
Exemple d'unité respectant la marche en avant dans l'espace.

Plans possibles (capacités d'investissement plus importantes)

Plan n° 2 - Unité avec quatre pièces

Les conditions de stockage des produits d'entretien, du matériel sont identiques au cas précédent, mais les opérations de transformation et celles de conditionnement et de vente se déroulent dans deux pièces différentes.

Les matières premières peuvent être stockées dans un local à part, comme dans le plan ci-dessous, ou dans un placard fermé dans le sas d'entrée (unité à trois pièces).



Exemple d'unité avec quatre pièces.

Il est recommandé, lors du déroulement des opérations de conditionnement, de ne pas procéder à la vente des produits pour éviter tout risque de contamination par des personnes extérieures à l'unité.

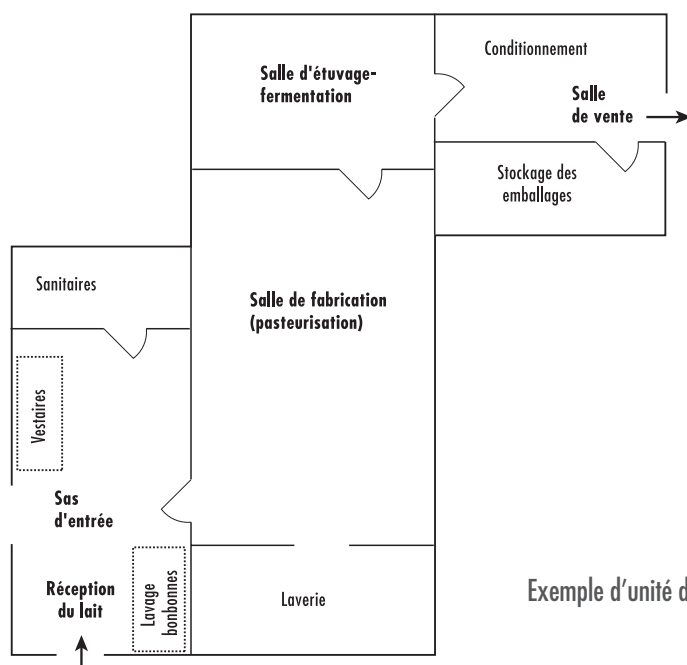
Une amélioration par rapport à ce plan consiste à séparer la vente du conditionnement (5 pièces) et les vestiaires du stockage des matières premières (6 pièces).

Les sanitaires peuvent être à l'extérieur du bâtiment (voire dans la maison si elle est proche). S'ils sont au sein de l'unité, ils ne doivent pas donner sur la salle de transformation mais sur le sas d'entrée, comme les vestiaires s'il est prévu une pièce spécifique.

Plan n° 3 - Unité de plus grande taille comprenant six pièces

Le plan ci-dessous est issu d'un plan (un peu modifié) proposé dans la publication *La fromagerie à la ferme - Concevoir, réaliser, équiper son atelier de transformation du lait à la ferme*, Patrick Anglade, Centre fromager de Carmejane. D'autres plans sont proposés dans cette publication.

Par rapport aux exemples précédents, la salle de transformation est scindée en deux pièces (pasteurisation et fermentation/étuvage). Les sanitaires sont dans l'unité, mais donnent sur le sas d'entrée.



Exemple d'unité de grande taille.

Annexe 7 - Les recommandations du guide de bonne pratique

1. Santé animale

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

Bonnes pratiques en production laitière	Objectifs des mesures	Exemples des mesures proposées pour mettre en œuvre une bonne pratique en production laitière
Constituer un troupeau résistant à la maladie.	Améliorer l'aptitude du troupeau à résister aux maladies et réduire le stress.	Choisir des races et des animaux bien adaptés à l'environnement local et au système de production. Faire vacciner tous les animaux suivant les recommandations des autorités responsables de la santé des animaux.
Empêcher l'introduction de maladies dans la ferme.	Veiller à la biosécurité sur l'exploitation. Maintenir les animaux en bonne santé. Respecter les contrôles internationaux, nationaux et régionaux qui régissent le déplacement des animaux et les contrôles sanitaires.	Acheter uniquement des animaux dont le statut sanitaire (celui du troupeau et de l'animal) est connu, et contrôler leur introduction dans la ferme en les mettant en quarantaine si nécessaire. Si possible, limiter l'accès à la ferme aux personnes étrangères et aux animaux sauvages. Mettre en place un système de contrôle des animaux nuisibles. Utiliser du matériel et des équipements propres dont l'origine est connue.
Mettre en place un programme efficace de gestion de la santé du troupeau.	Détection précoce des maladies animales. Empêcher la transmission des maladies entre les animaux sur l'exploitation. Veiller à la salubrité des aliments. Assurer la traçabilité.	Utiliser un système d'identification permettant l'identification de chacun des animaux, de la naissance à la sortie. Mettre en œuvre des mesures de gestion de la santé du troupeau qui mettent l'accent sur la prévention et qui soient conformes aux exigences régionales et nationales. S'assurer régulièrement de l'absence de symptômes de maladie chez les animaux. Soigner rapidement les animaux malades avec un traitement approprié. Isoler les animaux malades. Séparer le lait provenant d'animaux malades ou sous un traitement. Enregistrer les traitements et identifier les animaux traités de façon adéquate. Maîtriser les maladies animales susceptibles de nuire à la santé publique (zoonoses).
Utiliser tous les produits chimiques et les médicaments vétérinaires conformément aux indications.	Prévenir la présence de résidus chimiques dans le lait.	Utiliser uniquement les produits dont la distribution et l'utilisation sont officiellement autorisés. Utiliser les substances chimiques conformément aux instructions et respecter les délais d'attente requis. Entreposer les substances chimiques et les médicaments vétérinaires en lieu sûr et les éliminer de façon responsable.

2. Hygiène de la traite

La traite et le stockage du lait devrait être effectués dans de bonnes conditions d'hygiène. L'équipement de traite et de stockage du lait devrait être adaptés et bien entretenus.

Bonnes pratiques en production laitière	Objectifs des mesures	Exemples des mesures proposées pour mettre en œuvre une bonne pratique en production laitière
Veiller à ce que les pratiques de traite habituelles ne blessent pas les animaux et n'introduisent pas de contaminants* dans le lait.	Préparer les animaux de manière à les traire dans de bonnes conditions d'hygiène. Utiliser un équipement convenable, bien entretenu et propre pour traire et entreposer le lait. Éviter la contamination du lait.	Identifier les animaux qui exigent une traite adaptée. Bien préparer les trayons avant la traite. Traire les animaux régulièrement en appliquant des techniques de traite adéquates. Séparer le lait provenant d'animaux malades ou en traitement pour une gestion appropriée. Veiller à ce que l'équipement de traite soit correctement installé et bien entretenu. Veiller à un approvisionnement suffisant en eau propre.
S'assurer que la traite se fait dans de bonnes conditions d'hygiène.	Veiller à ce que la collecte du lait se déroule dans de bonnes conditions d'hygiène.	Veiller à ce que l'endroit où sont hébergés les animaux soit toujours propre. Veiller à maintenir propre l'aire de traite. Veiller à ce que les agents de traite respectent les règles de base de l'hygiène. Veiller à ce que l'équipement de traite soit nettoyé et, au besoin, désinfecté après chaque traite.
Veiller à ce que le lait soit correctement manipulé après la traite.	Éviter autant que possible la dégradation du lait après sa collecte. Réfrigérer et entreposer le lait dans des conditions d'hygiène.	Veiller à ce que le lait soit refroidi ou livré pour être transformé dans les délais indiqués. Veiller à garder le lieu de stockage du lait propre et rangé. Veiller à ce que l'équipement de stockage du lait permette de maintenir le lait à la température spécifiée. Veiller au nettoyage de l'équipement de stockage du lait et au besoin qu'il soit désinfecté après chaque collecte de lait.

* Un contaminant est défini comme tout agent biologique ou chimique, toute matière étrangère ou toute substance introduite de façon involontaire dans un aliment et qui en compromet la salubrité ou la qualité.

3. Alimentation et abreuvement

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

Bonnes pratiques en production laitière	Objectifs des mesures	Exemples des mesures proposées pour mettre en œuvre une bonne pratique en production laitière
S'approvisionner en aliments et en eau auprès de sources durables.	Alimenter et abreuver le troupeau de façon adéquate. Limiter l'incidence environnementale de la production d'aliments pour animaux.	Planifier un approvisionnement suffisant en aliments et en eau du troupeau.
Veiller à fournir aux animaux suffisamment d'aliments et d'eau de qualité convenable.	Maintenir les animaux en bonne santé en leur offrant une alimentation de qualité. Préserver les sources d'eau et d'aliments de la contamination chimique. Éviter les contaminations chimiques causées par les pratiques agricoles.	<p>Veiller à ce que les besoins nutritionnels des animaux soient satisfaits.</p> <p>Veiller à ce que les aliments distribués aux animaux correspondent à leurs besoins et ne nuisent pas à la qualité ou à la salubrité du lait ou de la viande.</p> <p>Veiller à fournir de l'eau de qualité convenable et à vérifier régulièrement si l'approvisionnement est suffisant.</p> <p>Ne pas utiliser les mêmes équipements pour manipuler les substances chimiques et les aliments pour animaux.</p> <p>Veiller à utiliser correctement les produits chimiques appliqués aux pâturages et aux cultures fourragères en observant les délais d'attente avant récolte.</p> <p>Utiliser uniquement les produits chimiques autorisés pour le traitement des aliments du bétail et leurs composants en observant les délais d'attente avant récolte.</p>
Maîtriser les conditions de stockage des aliments du bétail.	<p>Prévenir toute contamination microbologique ou causée par des toxines et éviter d'utiliser par inadvertance tout ingrédient interdit dans l'alimentation ou tout aliment contaminé par des substances chimiques.</p> <p>Maintenir les animaux en bonne santé en leur offrant une alimentation de qualité.</p>	<p>Séparer les aliments destinés à des espèces animales différentes.</p> <p>Stocker les aliments du bétail dans des conditions satisfaisantes pour éviter leur détérioration ou leur contamination.</p> <p>Éliminer les aliments moisis ou non conformes.</p>
Veiller à la traçabilité des aliments pour animaux introduits dans la ferme.	<p>Le fournisseur ou le fermier se porte garant de la qualité de l'alimentation des animaux laitiers.</p> <p>Prévenir l'utilisation d'aliments qui ne conviennent pas aux animaux laitiers.</p>	<p>Si possible, s'approvisionner en aliments pour animaux auprès de fournisseurs avec une assurance qualité.</p> <p>Consigner tous les aliments et ingrédients alimentaires reçus à la ferme.</p>

4. Bien-être animal

Les animaux devraient être élevés conformément aux cinq principes suivants.

Bonnes pratiques en production laitière	Objectifs des mesures	Exemples des mesures proposées pour mettre en œuvre une bonne pratique en production laitière
Veiller à ce que les animaux soient préservés de la faim, de la soif et de la malnutrition.	Des animaux en bonne santé et productifs.	Fournir chaque jour une quantité suffisante d'aliments et d'eau pour tous les animaux. Ajuster le chargement (nombre d'animaux/surface) et la quantité supplémentaire de nourriture pour assurer un apport convenable en eau, en aliments et en fourrages. Éviter que les animaux n'ingèrent des plantes toxiques ou autres substances nocives. Assurer et maintenir un approvisionnement en eau de bonne qualité qui fait l'objet de vérifications régulières.
Épargner aux animaux toute gêne et inconfort.	Protéger les animaux contre les conditions climatiques extrêmes. Fournir un environnement sans danger.	Concevoir et construire des structures d'hébergement et de manutention sans entrave à la circulation et sans danger. Assurer un espace convenable et une litière propre aux animaux. Protéger les animaux des intempéries et des conséquences qui en résultent. Assurer la ventilation adéquate des bâtiments d'élevage. Veiller à ce que les sols dans les bâtiments et les aires de circulation soient sûrs. Prévenir les blessures et la détresse pendant le chargement et le déchargement des animaux et assurer des conditions de transport adéquates.
Veiller à ce que les animaux soient préservés de la douleur, des blessures et des maladies.	Des interventions justifiées et sans cruauté. De bonnes conditions sanitaires. Prévention de la douleur, des blessures et de la maladie. Interventions rapides contre la douleur, les blessures et la maladie. Euthanasie des animaux gravement blessés ou atteints de maladies incurables.	Mettre en place un programme de gestion de la santé du troupeau efficace et inspecter régulièrement les animaux. Ne pas recourir à des méthodes ou des pratiques provoquant des douleurs inutiles. Respecter les pratiques appropriées pour la parturition et le sevrage. Assurer des méthodes convenables de commercialisation des jeunes animaux. Prévenir la boiterie. Traire régulièrement les animaux en lactation. Éviter les mauvaises pratiques de traite susceptibles de blesser les animaux. Lorsque les animaux doivent être abattus à la ferme, éviter la douleur et la détresse inutiles.
Faire en sorte que les animaux soient à l'abri de la peur et de la détresse.	Assurer la sécurité des animaux et des personnes.	Prendre en compte le comportement des animaux lors de la mise en place d'infrastructures et de procédures de gestion du troupeau. Veiller aux compétences et à la formation des personnes responsables de la manutention et de l'élevage des animaux. Utiliser des installations et des équipements adaptés à la manutention des animaux.
Veiller à ce que les animaux soient libres d'adopter des comportements qui leur sont propres.	La liberté de mouvement Préserver un comportement grégaire ou autre, tel que le choix de la position de repos.	Adopter des procédures de gestion de troupeau et d'élevage qui ne perturbent pas inutilement le repos ou le comportement social des animaux.

5. Environnement

Les activités autour de la filière lait devraient être gérées dans le respect de l'équilibre de l'environnement proche de la ferme.

Bonnes pratiques en production laitière	Objectifs des mesures	Exemples des mesures proposées pour mettre en œuvre une bonne pratique en production laitière
Adopter un système agricole durable et respectueux de l'environnement.	Des pratiques en production laitière qui sont conformes aux exigences de la loi et aux attentes de la collectivité.	Utiliser les intrants tels que l'eau et les éléments nutritifs de façon efficace et durable. Minimiser la production de polluants issus de la ferme laitière Gérer le bétail de manière à minimiser son incidence négative sur l'environnement. Choisir et utiliser judicieusement les ressources énergétiques. Maintenir ou promouvoir la biodiversité* à la ferme.
Se doter d'un système de gestion des déchets approprié.	Limiter l'incidence potentielle sur l'environnement de la production laitière. Pratiques en production laitière conformes aux règlements en vigueur.	Adopter des pratiques de réduction, de réutilisation ou de recyclage des déchets de la ferme selon le cas. Gérer le stockage et l'élimination des déchets de manière à minimiser leur incidence sur l'environnement.
Veiller à ce que les pratiques de production ne nuisent pas à l'environnement proche de la ferme.	Réduire l'incidence de la production laitière sur l'environnement proche. Donner une image positive de la production laitière.	Contenir les effluents de la ferme laitière. Utiliser correctement les produits chimiques, les produits vétérinaires et les engrais de façon à éviter la contamination de l'environnement autour de la ferme. Veiller à ce que l'aspect général de l'entreprise laitière soit satisfaisant en tant que lieu où sont collectés des produits de bonne qualité.

* La biodiversité ou la « diversité biologique » est liée au nombre d'espèces différentes dans un écosystème. Dans le contexte d'une ferme, elle désigne la variété des formes de vie (animales, végétales et autres).

Annexe 8 - Les mauvaises pratiques d'hygiène

Les mauvaises pratiques d'hygiènes à la ferme

- Traire les vaches malades.
- Traire sans nettoyer le pis de la vache avec de l'eau potable.
- Traire les vaches dans un environnement sale.
- Traire dans des récipients sales.
- Ne pas se laver les mains avant la traite.
- Porter des habits sales pour traire.
- Conserver le lait cru dans réfrigération.
- Conserver le lait dans des récipients sales.
- Ne pas utiliser le matériel adéquat pour la conservation et le transport du lait.

Les mauvaises pratiques d'hygiènes à la laiterie

- Réceptionner le lait sans contrôle.
- Transformer le lait sans le filtrer.
- Transformer le lait sans le pasteuriser.
- Transformer le lait avec des équipements sales.
- Transformer le lait dans des locaux sales.
- Ne pas se laver les mains avant de manipuler le lait (transformation et conditionnement).
- Ne pas utiliser la bonne méthode de transformation.
- Ne pas pratiquer les visites médicales du personnel.
- Ne pas respecter le code vestimentaire adéquat.
- Stocker les matières premières dans de mauvaises conditions.
- Ne pas réfrigérer les produits obtenus.

Les mauvaises pratiques d'hygiènes chez le distributeur

- Conserver les produits laitiers à des températures inadéquates.
- Débrancher temporairement le réfrigérateur pour économiser l'électricité.
- Mélanger les produits laitiers avec d'autres produits (jus, viande...) dans le réfrigérateur.

Annexe 9 -Liste des participants à l'atelier national de validation du 25 octobre 2018

Prénom	Nom	Institution/Fonction
Léon	Badiara	DGPA
Cécile	Broutin	Gret
Issa	Congo	DGPA
Issouf	Coulibaly	Gret
Alymane	Diallo	APESS/PIL
Mincaïlou	Dicko	APESS/PIL
Korotoumou	Gariko-Sanogo	IPROLAIT
Ginette	Kaboré	DGPA/SIEE
Henriette	Kafando	DRRAH-C
Emmanuel	Nikiéma	OST
Adama	Ouattara	DGPA
Daouda	Ouédraogo	CNCC
K. Nour Al-Ayatt	Ouédraogo	IPROLAIT
Adama	Ouédraogo	OXFAM
N. Jean-Flaubert	Ouoba	IPROLAIT
Felicia	Paré-Zoungrana	CCI-BF
S. Sylvain	Rouamba	LNSP
Issa	Sabo	Qualiticien
Serge	Samandoulgou	IRSAT-DTA
Alassane	Soulama	FIAB
Idrissa	Tall	APESS/PIL
Ousséni	Tapsoba	NEEMA/HB
Fatimata	Valéa-Diallo	PASMEP
S. Ahmed	Yaméogo	IPROLAIT
Ibrahim	Yawé	DGDI/MCIA
Bruno	Yetta	Mairie centrale
K.J. Wilfried	Yoda	DSPVL/DGSV
Antoinette	Zongo	LNE

Annexe 10 - Liste de l'équipe de rédaction et du comité de suivi de l'édition 2005

Rédaction effectuée par :

- Nathalie Niculescu, représentante du Groupe de recherche et d'échanges technologiques au Burkina Faso ;
- Issa Sabo, consultant, Société de contrôle et d'assurance qualité ;
- Martine François, responsable de programme au Groupe de recherche et d'échanges technologiques, Paris.

Avec la collaboration de :

- Cécile Broutin, représentante du Groupe de recherche et d'échanges technologiques au Sénégal et chargée de programme.

Comité de suivi de la première édition (2005)

M. Simone Zoundi	Membre élue de la CCIA, présidente du comité
M. Idrissa Siri	Directeur général des productions animales,
M. Zacharie Compaoré	Directeur général des services vétérinaires
M. Jean-Marie Batiebo	Direction de la santé animale, DGSV
Mme Estelle Kanyala	Direction de la santé animale, DGSV
M. Mamadou Paré	Direction de la santé animale, DGSV
M. Joachim Ouibga	DIPPA (Direction de l'intensification et de la promotion des productions animales), DGPA
M. Godfroy Poda	Directeur du Laboratoire national d'élevage, DGSV
M. Franck Compaoré	LNSP (Laboratoire national de santé publique)
M. Bernard Ouoba	Fasonorm, ONAC (Office national du commerce)
M. Jean-Paul Karama	Fasonorm, ONAC (Office national du commerce)
M. Ambroise Doli teurs de lait local), rapporteur	Président de l'APLL (Association des producteurs de lait local),
M. Modeste Ouédraogo	Président de la TFL (Table filière lait), secrétaire
M. Jean-Baptiste Zoma	PAF (Projet d'appui aux filières bio-alimentaires)
M. Jean-Pierre Madiéga	PAF (Projet d'appui aux filières bio-alimentaires)
M. Leguet Ganou	DTA (Département des technologies alimentaires), IRSAT

Mme Hagiétou Sawadogo	DTA (Département des technologies alimentaires), IRSAT
M. Félix Sanon	EIDév, CCIA
Mme Esther Diendéré	UPTLB (Union des producteurs et transformateurs de lait du Burkina Faso)
M. Boureïma Diallo	FEB (Fédération des éleveurs du Burkina)
Mme Brigitte Ouédraogo	Laiterie Faso Kossam
M. Moussa Zanté	Laiterie Faso Kossam
M. Ali Bahadio	Kossam Bahadio
M. Patrick Raimbault	ARIOPE
M. Franck Barlet	PAMIR
M. Thierry Ferré	EIDév

Pour les professionnels

M. Adjima Combary	Commission nationale de lutte antituberculeuse
M. Moussa Combary	Laiterie Imanol, Ouagadougou
Mme Assetou Coulibaly	Laiterie Yaourt Exception, Ouahigouya
M. Ibrahim Diallo	Laiterie Kossam Yadega, Ouahigouya
Mme Madeleine Diallo Ilboudo	Laiterie Bonnet Vert, Bobo-Dioulasso
Mme Korotoumou Gariko	Laiterie Gariko, Ouagadougou
Mme Adelaïde Hien Some	Office national de santé des travailleurs
Mme Cécile Kaboré	Laiterie Biolait, Ouagadougou
M. Emmanuel Lengani	Inspection générale des affaires économiques
M. Alassan Napon	Laiterie Nap Yaourt, Bobo-Dioulasso
M. Jules Nombre	Commission nationale de la concurrence et de la consommation
M. Alayale Ouedraogo	Laiterie Kiswensida, Ouagadougou
Mme Alimata Sané	Laiterie Vache Enchantée, Ouagadougou
Mme Kadiatou Sanou	Laiterie Koumba Yaourt, Bobo-Dioulasso
Mme Azara Toé	Laiterie Café Rio, Bobo-Dioulasso

Ce guide a été conçu pour les petites entreprises artisanales ou semi-industrielles transformant le lait cru ou reconstitué en lait pasteurisé, yaourt et lait caillé. Il analyse les dangers liés à la consommation de produits laitiers et décrit les bonnes pratiques d'hygiène permettant la fabrication et la mise sur le marché de produits sains pour le consommateur.

Les pratiques proposées sont adaptées aux conditions de production des petites laiteries en mettant l'accent sur la pasteurisation systématique du lait et la formation du personnel à la gestion des risques. Validé par les pouvoirs publics, des professionnels, des chercheurs, des agents de développement, des responsables de laboratoires et de l'Institut de normalisation, ce guide demeure cependant d'application volontaire.

Pour qu'il contribue effectivement à créer un environnement propice au développement de la transformation du lait local, il devra tout d'abord être largement diffusé et transposé en supports de formation et d'information pour tous les acteurs de la filière lait, les organismes d'appui et les agents de l'État. Il devra ensuite être pris en compte dans la réglementation et dans la révision des normes recommandée par le comité de suivi.

Enfin, il est d'ores et déjà nécessaire de réfléchir aux modalités qui permettront que son application puisse donner aux professionnels une reconnaissance de qualité.

Avec l'appui financier de :

