



Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Saad Dahleb Blida

Faculté des sciences agrovétérinaires et biologiques

Département des sciences vétérinaires

Projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme

DOCTEUR VETERINAIRE

Thème :

**EVALUATION DE L'ETAT D'HYGIENE DE MATERIEL DE
STOCKAGE DU LAIT CRU DANS 26 FERMES DANS LA
REGION DE BLIDA**

Réalisé par :

-FARES Mohamed

-GOUASMI Mohamed

Jury:

Président : M^r KAIDI

Examinatrice : M^{me} ADEL

Examinatrice : M^{me} BAAZIZE-AMMI .D

Promoteur : Dr. RAHAL. K

CC université de Blida

C de TP université de Blida

CC université de Blida

MC université de Blida

Année universitaire: 2008/2009.

DÉDICACES

A mes chers parents merci pour votre éducation amours et patience pendant toutes ces longues année.

A toi mon père tu na jamais étais heureux comme le jour ou j'ai eu mon bac et voila aujourd'hui je suis docteur mon père.

A toi maman si beau et si fort ta personne qui ma conduit toujours au plus précieux et joyeux de ce que la vie offre a toi maman même je te ferai une centaine de page je pourrai jamais exprimer ce que tu mérite vraiment car tu es la légende qui se réalise chaque jours dans mes pensées tu es la force qui me propulse a chaque foi que je me perds.

A mes frères ; Sofiane, Bilale, Abdelouahed et surtout le magique Abdelaziz. Et sœurs ; Dr Amina et futur Dr Khedidja, Pour l'aide morale qui m'ont apporté.

A mes amis ; Idiri Tahar, Idir Sofiane, Touati Fares et bien sur à toute la promotion des docteurs vétérinaires 2008/2009 de l'université Saad Dahleb.
A mon bonheur H ; H.

Merci a vous chers parents merci a vous car sans vous j'aurai jamais pu vivre cette joie, de moi vous mérités tous même ma vie s'il le faut.

A toute la famille Gouasmi

Mohamed Gouasmi

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail a mon chère père qui ma soutenu moralement au cours de mes études, et pour ces conseils.

A ma chère mère qui ma toujours entourée d'amour et ses sacrifices pour nous.

A mes frères et sœurs (MOUSSA, DJILALI, ABDOU, ASSMA, SOUMAI et NIHAD) qui m'ont soutenue moralement au cours des mes études.

A mon oncle AISSINI MOHAMED qui je considère comme mon père et pour toute sa famille et surtout ASMA et AHMED

A mon oncle AISSANI ABD EL KADER et tout sa famille

A mes chères amies : SCKILATCHI (ROUIHEM BALKACEM), AREZKI ,ABD EL GHAFOUR CHAHMA, NACER BOUALI, MOHIA, RIADH, KHALED, KADA,

A toutes l'équipes de FOOT BALL de city 02 et surtout AMI MOH(AZOUZI), CHERIF MIT, KAMEL, TOUFIK ET MOUSTAFA KASSAB

A mes amies ANOUAR, WALID, HAMID, KADER, MEROUANE, AHMED ,HACHMI ;

A mon chère amie de l'enfance AMINE BALEHCENE et toute sa famille et surtout sa mère

A mon ami HAMZA SANIA et toute sa famille

A mon seul bonheur ***K-H*** sans toi je serai perdu dans la vie et si toi qui as donné le sens à ma vie

En fin un grand merci pour tout la promotion 5eme année vétérinaire 2008/2009.

FARES MOHAMED.

Remerciements

Nous tenons à remercier en premier lieu notre promoteur Dr RAHAL K pour son aide précieuse, pour sa disponibilité et ses conseils pertinents ainsi que pour son esprit d'analyse.

Notre reconnaissance pour D^r KAIDI pour avoir accepté de nous honorer par sa présidence de cette soutenance.

Nous remercions les examinatrices M^{me} ADEL et M^{me} BAAZIZE d'avoir accepté d'examiner notre travail

Nous tenons à remercier les collecteurs de lait avec qui nous avons travaillé pour leur aide et leur gentillesse.

Nous remercions l'ensemble des enseignants de département des sciences vétérinaire et le personnel de l'administration.

Enfin un grand merci pour toute la promotion vétérinaire (5^{eme} année vétérinaire 2008/2009).

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
-------------------	----

CHAPITRE I : LES ZONES DE PRODUCTION LAITIERE EN ALGERIE :

I-GENERALITES	02
II- LE CHEPTEL BOVIN EN ALGERIE :.....	02
II-1- Le Bovin Laitier de race importé dit « BLM »	02
II-2- Le Bovin Laitier Amélioré « BLA »	02
II-3- Le Bovin Laitier Local « BLL » 2.....	02
III- PRODUCTION.....	03
VI-CIRCUITS DE LA FILIERE LAITIERE	03
VI-1-Collecte du lait frais.....	04
VI-2-Transformation.....	04
V-VERS UNE NOUVELLE POLITIQUE DE PRODUCTION NATIONAL.....	04

CHAPITRE II : MATERIEL DE STOCKAGE DE LAIT CRU A LA FERME

I- CONSIDERATIONS GENERALES.....	06
II-MATERIEL DE STOCKAGE ET CONSERVATION DE LAIT CRU.....	06
II-1-les bidons de stockage et conservation du lait cru.....	06
II-1-1- Bidons en acier inoxydable (inox)	07
II-1-2 - Bidons en aluminium.....	07
II-1-3- Bidons en plastique.....	07
a-avantages.....	07
b-Inconvénients.....	08

II-2- Conservation du lait en tank.....	08
II-2-1-Composants du tank réfrigérant	08
A- une machine frigorifique	08
B- Cuve	10
B-1-L'intérieure de la cuve.....	10
B-2-L'extérieure de la cuve	10
B-2-1-Agitateur	11
B-2-2-Thermostat.....	11
C-Accessoires.....	12
C-1-Le couvercle.....	12
C-2-Thermomètre.....	12
C-3-Vanne de vidange.....	13
C-4-jauge	13

CHAPITRE III : LES SOURCES DE CONTAMINATIONS DU LAIT CRU

I-GENERALITES.....	14
II-Contamination au cours de la traite.....	14
III- Contamination au moment de la collecte	14
VI-autres sources de contamination	15

CHAPITRE IV : PRODUITS DE NETTOYAGE

I-DEFINITION.....	16
II- PROPRIETES DES DETERGENTS	16
III-MODE D’ACTION DES PRODUITS DE NETTOYAGE	16
IV-CLASSIFICATION DES PRODUITS DE NETTOYAGE.....	17
IV-1-LES AGENTS DE SURFACE	17
IV-1-1-les agents de surface anioniques.....	17
A- les savons ou sels alcalins d’acides gras.....	17
B- les tensioactifs ou les détergents mouillants.....	17
IV-2-Autres produits de nettoyage	18
IV-2-1-Les alcalis forts.....	18
IV-2-2-Les acides	18
A-les acides forts	18
B-Le acides faibles.....	18
IV-2-3-les séquestrants.....	18
IV-2-4-Le chlore.....	19

CHAPITRE V : LES METHODES DE NETTOYAGE

I -DEFINITION.....	20
II-LES FACTEURS DE NETTOYAGE	20
II-1-L’ACTION MECANIQUE.....	20
II-2-LA TEMPERATURE..... ;.....	20
II-3-LA DUREE.....	21
II-4-CONCENTRATION.....	21

III-PROCEDURES DE NETTOYAGE	21
III-1-Nettoyage de tank de réfrigération.....	21
III-1-1- Nettoyage manuel.....	22
a-Pré –rinçage.....	22
b-Lavage-brossage.....	22
c-Rinçage.....	23
d-Le séchage.....	23

PARTIE EXPERIMENTALE

I-INTRODUCTION.....	25
II-PROBLEMATIQUE.....	25
III-OBJECTIF.....	25
IV-MATERIEL ET METHODES	26
V- RESULTATS ET DISCUSSION	28
C- le passage du collecteur	28
D- la quantité livrée le jour de la visite	28
E-propreté des vaches.....	29
F- la présence d'un local spécialement pour l'entreposage du lait.....	30
G- la propreté de la salle.....	31
H-l'origine de l'eau.....	32
I-jet de l'eau de lavage.....	33
J-la température de l'eau de lavage.....	33
K- les produits utilisées lors de l'opération lavage /désinfection.....	34
M-propreté de la cuve a l'extérieur.....	35
Q-réfrigération du lait.....	36
S-type de bidons de stockage du lait.....	38
U-mesures prises pour la conservation du lait stock en bidons	39

VI-CONCLUSION.....41

VII-RECOMMANDATIONS.....41

I)-LISTE DES TABLEAUX :

Tableau n° I : évolution de la production nationale.....	03
Tableau n° II : Principaux éléments d'un tank réfrigérant.....	09
Tableau n° III : Sources de contamination de, lait cru	15
Tableau n° IV : action des détergents utilisés dans le nettoyage	34

II)-LISTE DES FIGURES :

FIGURE n° 01: Principaux éléments d'un tank réfrigérant	09
FIGURE N° 02 : les facteurs complémentaires de nettoyage.....	20

III)-LISTE DES PHOTOS :

Photo n°01 : bidon en inox (Laithier 2005).....	07
Photo n°02 : bidon en almasilium (Laithier2005).....	07
Photo n°03 : bidon en plastique (Laithier2005).....	08
Photo n°04: Tank semi-cylindrique.....	10
Photo n°05 : Tank réfrigérant cylindrique.....	10
Photos n°06: vache sale.....	29
Photos n°07 : vache peu sale.....	29
Photos n°08: vache propre.....	29
Photos n°09 : les élevages qui ont une salle spécialement conçues pour l'entreposage du lait.....	30

Photo n°10 : Les élevages qui ont une petite séparation entre les animaux et le lieu d'entreposage.....	30
Photo n°11 : Les élevages qui stockent le lait à l'intérieur de l'étable.....	31
Photo n°12 : lieu de stockage sale.....	31
Photo n°13: lieu de stockage propre.....	31
Photo n°14 : Elevages alimentés par l'eau de réseau de ville.....	32
Photo n°15 : Elevages alimentés par une sonde ou fourrage.....	32
Photo n°16 : Elevages alimentés par l'eau de puits.....	32
Photos n°17: chauffe-eau élevage n°01.....	33
Photos n°18: les produits utilisés lors des opérations	
Lavage / désinfection élevage n°06.....	34
Photos n°19 : cuve sale.....	35
Photos n°20 : cuve peu sale.....	35
Photos n°21 : cuve propre	35
Photo n°22 : les élevages qui ont des cuves à température standard.....	36
Photo n° 23: Les élevages qui ont des cuves à température réglable et qui ont Respecté le réglage de la température inférieure ou égale à 6°.....	37
Photo n°24 : Les élevages qui ont des cuves à température réglable et qui n'ont pas respecté le réglage de la température inférieure à 6°c.....	37
Photo n°25 : bidon en plastique utilise (l'élevage n 03)	38
Photo n° 26: bidon en almasilium utilise (l'élevage n° 04).....	39
Photo n°27 : bidon métallique utilise dans l'élevage n 07.....	39
Photos n°28 : bidons du lait dans un réfrigérateur(elevage n°04).....	40

Photo n° 29 : LAIT ACIDE (élevage n°03).....40

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION :

les besoins de consommation de l'Algérie en lait et produits laitiers sont estimées actuellement à 3,2 milliards de litres .la production locale est évaluée à un peu moins de 2 milliards de litres (dont 15% sont collectes pour l'industrie laitière) .cette production est donc régulée par des importations sous forme de poudre de lait évaluée à plus d'un milliard de dollars qui coute annuellement à l'état plus de 800 millions de dollars ,en rappelant que les couts des matières premières en pratiquement doublé durant l'année 2007, ensuite il a atteint 750 millions de dollars en 2008 . durant l' année 2009 exceptionnellement l'importation de la poudre de lait destinée à la production de lait pasteurisé en sachet, va donc baisser de quelque 400 millions de dollars en 2009. Ces prévisions de l'Onil (office notionnel interprofessionnel laitier) découlent de plusieurs facteurs dont la baisse du prix de la matière première sur le marché international, qui est passé de 5000 dollars la tonne en 2008 à 2200 dollars en 2009 (HENNI 2009).

Le problème en Algérie est que la situation sanitaire de la livraison du lait cru dans un des laiteries montre régulièrement un lait bactériologiquement très contaminé, le rendant impropre à la consommation, (RAHAL 2007).

CHAPITRE I : Les zones de production laitière en Algérie

I. GENERALITES :

Les zones de production laitière sont localisées au Nord du pays et plus précisément dans la frange du littoral et des plaines intérieures. Fortement liée à la production fourragère qui, elle-même, est dépendante du système de culture céréale / fourrage, l'implantation du bovin laitier n'a pas connu d'extension des zones occupées. L'extension de l'élevage du bovin est restée limitée vers le Sud du pays par les isohyètes des 300 mm à 400mm. La création de nouveaux grands périmètres irrigués n'a pas encore eu d'effet significatif dans ce domaine d'activité. En grande partie, la production laitière locale est assurée par le cheptel bovin (à plus de 80%). Le lait issu des élevages de l'ovins et caprins, demeure un résultat des systèmes d'élevage extensif localisés essentiellement dans les zones de montagnes et des hauts plateaux steppiques ; quant à la production laitière cameline elle reste très marginale (KHERZAT 2007).

II. LE CHEPTEL BOVIN EN ALGERIE :

L'Algérie, qui dispose de 900 000 vaches laitières (BARTI 2009), ce cheptel se caractérise selon KHERZAT par la présence de trois types de vaches, dont deux sont orientés principalement vers la production laitière :

II.1. Le Bovin Laitier de race importé dit « BLM » : Hautement productif, conduit en intensif, dans les zones de plaines et dans les périmètres irrigués où la production fourragère est plus au moins importante ; il est introduit principalement à partir d'Europe et comprend essentiellement les races Montbéliarde, Frisonne Pie Noire, Pie Rouge de l'Est et Holstein. En l'an 2000, le BLM représentait 25 % de l'effectif national et assurait environ 69 % de la production locale totale de lait de vache.

II.2. Le Bovin Laitier Amélioré « BLA » : C'est un ensemble constitué de croisements (non contrôlés) entre la race locale « Brune de l'Atlas » et des races introduites. Le BLA est localisé dans les zones de montagnes et forestières. Son alimentation est constituée par le pâturage d'herbe de prairies avec un complément de paille. En l'an 2000, le BLA représentait 74 % de l'effectif national et assurait environ 30 % de la production locale totale de lait de vache.

II.3. Le Bovin Laitier Local « BLL » : Le BLL est beaucoup plus orienté vers la production de viande, sa faiblesse dans la production de lait fait que cette dernière est surtout destinée à l'alimentation du veau sous la mère (KHERZAT 2007).

III-LA PRODUCTION :

La production laitière Algérienne de lait frais est passée de 1.5 milliard de litres en 2000 à 2.1 milliards de litres en 2006 (Tableau I), ce qui reste insuffisant du fait :

- Des surfaces fourragères très limitées au regard de la faible pluviométrie et des surfaces irriguées ;
- De l'insuffisance de l'infrastructure de la collecte du lait ;
- Des prix administrés appliqués à la production et à la consommation favorisant l'utilisation de la poudre de lait importée au détriment de la collecte du lait local (HACINI 2007).

Année	Production de lait (unité : milliard de litres)
2000	1.5
2001	1.673
2002	1.54
2003	1.7
2004	1.915
2005	2
2006	2.1

Tableau n°I : EVOLUTION DE LA PRODUCTION NATIONALE (HACINI 2007)

La moyenne de production de la vache en Algérie demeure à hauteur de 15 litres par jour, alors que la moyenne internationale varie entre 35 et 45 litres par jour (ZIAD ABDELHADI 2009).

IV. CIRCUITS DE LA FILIÈRE LAITIÈRE :

La production laitière nationale est destinée à :

- L'autoconsommation de lait par les éleveurs et les familles aux alentours.
- La vente directe de lait cru à des consommateurs et à des revendeurs et petits transformateurs du circuit informel.
- La vente aux groupes laitiers des secteurs publics (GIPLAIT) et privés. Il y a une centaine de laiteries privées qui sont recensées sur territoire national (HACINI 2007).

IV.1. Collecte du lait frais

La collecte nationale du lait reste faible, les laiteries utilisent actuellement une partie de la production nationale pour leurs besoins. Une autre partie du lait est vendue comme lait cru ou transformé de manière artisanale aux alentours des grandes agglomérations, ceci laisse supposer qu'une partie de la production reste potentiellement dangereuse à la consommation, étant hors du contrôle sanitaire vétérinaire (HACINI 2007).

Les laits des collectes quant à eux sont souvent chargés en bactéries, ce qui est due aux mauvaises conditions d'hygiène et au non respect de la chaîne du froid (RAHAL 2009).

Les petits producteurs ramènent eux-mêmes des petites quantités (100 litres) au niveau de transporteurs et équipés des citernes réfrigérées. Chez les grands producteurs possédant jusqu'à 300 vaches laitières et disposant d'équipements modernes relatifs à la traite mécanique, le lait est acheminé en camion citerne réfrigéré ou isotherme, dans un délai de 48 heures vers l'unité de transformation (HACINI 2007).

IV.2. Transformation :

La transformation du lait est destinée à la fabrication de lait pasteurisé, lait stérilisé, à Ultra Haute Température (UHT) et de dérivés de lait (yaourt, lait fermenté, beurre, fromage, desserts lactés. etc.).

Les activités de transformation sont le fait des industries laitières publiques et privées implantées sur l'ensemble du territoire, à proximité des grands centres de consommation.

A certaines entreprises modernes, sont rattachés des centres de collecte munis de cuves réfrigérées mises à la disposition des grands éleveurs. Ces centres disposent de sous traitants qui ont bénéficié des aides financières du Programme Nationale de Développement Agricole et qui ramassent le lait chez les petits éleveurs à l'aide des véhicules « pick-up » munis de cuves réfrigérées. Certaines grandes unités de transformation ont mis en place le système ISO 9000 versions 2001 mais n'ont pas encore mis en place le système HACCP relatif à l'analyse des dangers et à la maîtrise des points critiques (HACINI 2007).

V. VERS UNE NOUVELLE POLITIQUE DE PRODUCTION NATIONALE :

L'état a adopté récemment une politique de vente concomitante aux industriels dont les quotas de poudre de lait sont proportionnels à la quantité de lait issu des fermes nationales d'élevages de bovins. Pour soutenir le prix public du lait ordinaire, vendu à 25 DA le sachet de 1 litre, l'état consacre une subvention de l'ordre de 15 Milliards de Dinars. Les subventions de l'état pour La production laitière sont de l'ordre de 12 DA / litres pour les éleveurs, 5 DA / litres pour le collecteur et une prime d'intégration de 4DA / litre pour les transformateurs.

Quelques 20 000 opérateurs (éleveurs, collecteurs et transformateurs) sont concernés par cette aide et on table sur 40 000 adhérents d'ici la fin de l'année.

Dans un accord signé « contrat de performance », en Février dernier, avec le Ministère de l'agriculture, l'ONIL s'engage à porter la collecte de lait cru à 400 millions de litres en 2009 contre 150 millions en 2008 (BARTI 2009).

CHAPTER MATERIALS STORAGE AND CONSERVATION DEPARTMENT

I- CONSIDERATIONS GENERALES :

La température du lait doit être inférieure à 6°C selon la législation algérienne. Le froid permettant de ralentir le développement bactérien sans aggraver par trop les modifications d'ordre physicochimiques, il est souhaité d'atteindre 3°C (VERISSEYRE, 1975). En France sous la pression de contraintes économiques et sociales, les laiteries collectent de plus en plus souvent le lait de 4 à 6 traites. Faute d'être transformé au fur et à mesure de son arrivée à l'usine, il y est parfois stocké encore pendant 24 à 48 heures ; 4 à 5 jours peuvent donc s'écouler entre la première traite et l'utilisation du lait cru à l'usine. (J. RICHARD, 1981). Le refroidissement doit intervenir le plus rapidement possible, de façon à mettre à profit la phase bactériostatique ou bactéricide. le résultat est bon si le lait d'origine est peu contaminé et que sa température ne remonte pas jusqu'au moment de son utilisation. (WEBER 1985).

Dans les pays tempérés, la durée de conservation est très limitée, ce qui nécessite un ramassage très rapide. On estime que pour un lait refroidi à une température ne dépassant pas 10° C, le délai de livraison à la laiterie ne doit pas être supérieur à 4heures. Si la température atteint 18–20° C le refroidissement ne limite que très faiblement la prolifération microbienne. Lorsque la température s'élève ou que le lait est moyennement ou fortement contaminé, le nombre de germes croît considérablement et le refroidissement devient sans effet. (WEBER 1985).

Dans les pays chauds il faut utiliser le froid artificiel. Il est alors recommandé de grouper le lait des producteurs dans un centre de collecte pourvu d'un équipement de réfrigération artificiel permettant de refroidir le lait à 2 ou 3°C. L'apport du lait au centre après la traite doit se faire dans les 2 ou 3 heures. Après réfrigération le lait est expédié à la laiterie, de préférence en citerne dans la mesure où la quantité est insuffisante. Sinon, on doit avoir recours aux bidons. Au cours du transport le lait doit être maintenu au froid, ce qui peut nécessiter pour de longs transports, notamment en région chaude, l'emploi de véhicules isothermes de sorte que la température reste inférieure ou au plus égale à 10°C. (WEBER 1985)

II-MATERIEL DE STOCKAGE ET CONSERVATION DE LAIT CRU:

Le matériel de stockage de lait cru se divise en deux types suivant l'importance de volume du lait et les conditions de collecte (durée de passage de collecteur), (WEBER 1985)

II-1-les bidons de stockage et conservation du lait cru : le stockage et conservation se font dans des bidons pour des petites quantités de lait où le passage de collecteur est généralement quotidien ou chaque 12heures. (WEBER 1985).on a trois type des bidons (inox, almasilium et plastique) utilisés pour le stockage et conservation de lait cru à la ferme :

II-1-1-Les bidons en inox : Sont presque inusables mais plus lourds et plus chers que les bidons en almasilium



Photo n°01 : bidon en inox (LAITHIER 2005)

II-1-2-Les bidons traditionnels en almasilium :

Sont solides et résistants aux chocs mais sensibles à la corrosion. Ne pas faire de trempage prolongé avec un alcalin chloré (même à froid) car il est très corrosif. (LAITHIER2005)



Photo n°02 : bidon en almasilium (LAITHIER2005)

II-1-3- Les bidons en plastique :

Sont plus légers et moins chers mais se rayent facilement (problème de nettoyage) et ne permettent pas un bon refroidissement du lait en chambre froide ou dans un refroidisseur à bidon. (LAITHIER2005)

- **Avantages :** (LEFAUX 1965)

a) Prix bas (par rapport à l'almasilium et l'inox)

- b) Légers (manutention, transport)
- c) Insonores
- d) Non cabossables (volume constant)

- **Inconvénients :** (LEFAUX 1965)

a) Transparence aux rayonnements solaires pouvant provoquer l'apparition de goût défectueux et la destruction de vitamines. Ces inconvénients sont soulignés par les Allemands; en France, aucune apparition de goûts anormaux n'a été signalée, même dans les bidons non colorés. La coloration de la matière plastique doit réduire cet inconvénient: l'obtention d'une teinte grise donnée par un mélange d'oxyde de titane et de noir de carbone est recommandable. (LEFAUX 1965).

b) Lenteur des échanges thermiques : le refroidissement Du lait chaud après la traite, est lent. Des expériences effectuées au Centre national de Recherches zootechniques à Jouy-en-Josas, ont montré qu'il faut quatre à six fois plus de temps pour abaisser la température du lait de 35 à 15° C, dans le bidon en plastique que dans le bidon en métal; avec, comme conséquence, une multiplication plus rapide des germes de pollution. Pour une importante coopérative laitière française (Le Mans), c'est le défaut dominant, étant donné qu'elle poursuit une campagne en faveur du refroidissement du lait à la ferme. (LEFAUX 1965)



Photo n°03 : bidon en plastique (LAITHIER2005)

II-2- CONSERVATION DU LAIT EN TANK :

La conservation et le stockage de lait cru à la ferme se font dans des cuves pour de grandes quantités dont le stockage peut aller jusqu'à 4jours. (WEBER 1985), mais la législation algérienne exige une durée de conservation maximale de 72 heure après la traite.

II-2-1-Composants du tank réfrigérant :

Un tank réfrigéré se compose essentiellement de deux parties:

A- une machine frigorifique :

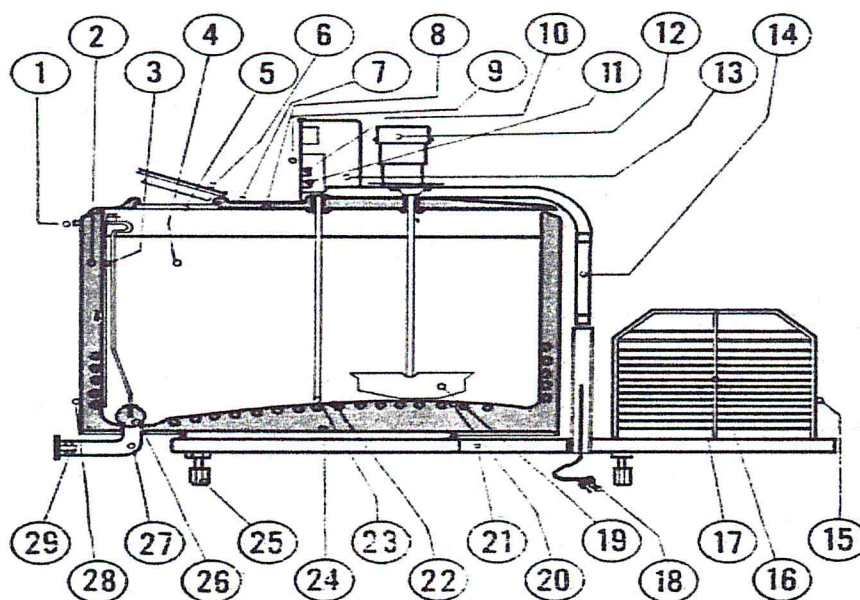


Figure n° 01: Principaux éléments d'un tank réfrigérant (JAPY 1981).

1) niveau à bulle	16) grilles de ventilation
2) mousses polyuréthane	17) groupe compresseur hermétique.
3) jauge acier inoxydable	18) Câble d'alimentation
4) cuve acier inoxydable 18/10	19) agitateur amovible
5) office de remplissage	20) fond acier inox embouti
6) couvercle polyéthylène	21) châssis en profilé zingué
7) couvercle embouti acier inox.	22) circuit frigorifique
8) double couvercle polyester	23) canne de régulation
9) tableau de commande	24) double fond embouti
10) commande automatique	25) 4 pieds réglables
11) thermostat	26) clapet de vidange
12) motoréducteur à arbre lent	27) vidange 2 pouces
13) capot en polyester	28) enveloppe acier inoxydable
14) charnière en tube carré	29) bouchon anti-poussières
15) capot amovible	

TABLEAU N°II : Principaux éléments d'un tank réfrigérant. (JAPY 1981).**B- Cuve :**

Le tank peut être fixe ou mobile, la cuve, verticale ou horizontale, est à double paroi. Sa forme peut être variée : cylindrique, demi-cylindrique

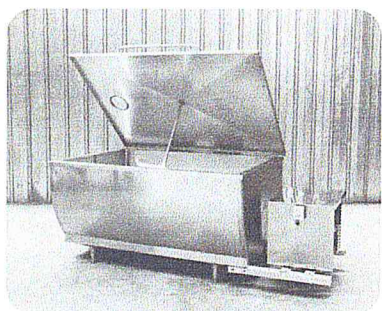


Photo n° 04: Tank semi-cylindrique



Photo n°05 : tank cylindrique

B-1-L'intérieur de la cuve :

Doit présenter une bonne conductibilité, être solide, indéformable et résistant à la corrosion. Sa surface au contact avec le lait doit être lisse avec des angles arrondis de façon à permettre un parfait nettoyage. Sa forme et notamment son fond doivent être conçus de telle façon que l'écoulement des liquides par la vanne de vidange disposée en un point bas se fasse complètement et rapidement. (WEBER 1985)

B-2-L'extérieur de la cuve :

Peut être construit en divers matériaux dès l'instant qu'elle soit rigide et résistante à la corrosion par nature ou par traitement de surface : tôle peinte, polyester armé, ou, mieux, acier inoxydable. Son isolation thermique est réalisée à l'aide d'un matériau non hygroscopique, inapte au tassement ou à la déformation comme la laine de verre, la mousse de polyuréthane ou le polystyrène expansé. Elle doit être telle que lorsque le tank est totalement rempli, la température du lait refroidie au voisinage de 4°C et maintenue au repos ne se réchauffe pas de plus de 1°C en 12 heures pour une température extérieure de 32°C. Les liaisons et l'isolation entre les deux cuves ne doivent pas entraîner la formation de ponts thermiques. L'espace libre entre les deux parois permet la circulation du fluide réfrigérant. Elle complète par : un agitateur, thermostat, avec déférentes accessoires (couvercle, jauge, robinet a vidange et thermomètre). (WEBER 1985)

B-2-1-Agitateur :

Il est entraîné mécaniquement au moyen d'un petit moteur électrique. Il est habituellement fixé sur une paroi haute ou sur le couvercle du tank de sorte que son axe soit en position verticale dans le lait. L'axe porte à sa partie inférieure l'élément de brassage proprement dit qui peut être de forme variée : hélice à double pale, versoir de charrue, etc. Sa vitesse de rotation est très variable, de l'ordre de 20 à 40 tours à la minute, voire bien davantage. Par sa forme et sa vitesse il ne doit provoquer ni projection de lait, ni mousse, ni barattage. Il ne doit pas endommager la membrane du globule gras pour ne pas augmenter le risque de lipolyse. Le brassage doit être assuré pour tout volume de lait compris entre 10 % et 100 % du volume utile total de la cuve. Le brassage doit assurer une bonne répartition du froid, mais aussi celle de la matière grasse. L'agitateur peut fonctionner de façon continue ou intermittente et dans ce cas être équipé d'un dispositif automatique de mise en marche et d'arrêt. Une commande manuelle est toujours prévue pour bien mélanger le lait avant la collecte et éviter que de la crème adhère contre la paroi du tank. Certains agitateurs peuvent être utilisés pour le nettoyage. (WEBER 1985).

B-2-2-Thermostat :

Son rôle est très important puisqu'il assure la régulation de la température. Il doit être sensible, précis et fidèle. Son emplacement doit être judicieusement choisi de façon à ce qu'il réagisse en fonction de la température du lait en dehors de toute autre influence. Le meilleur emplacement se trouve dans la masse du lait mais il faut éviter que le point où il traverse le lait devienne une source de fuite ou de contamination. Le thermostat doit réagir pour une variation de température inférieure à 0,5°C. Lorsque sa sensibilité est insuffisante, c'est-à-dire quand l'écart entre les températures d'enclenchement et de déclenchement est trop grande, on est tenté d'afficher une température de consigne plus basse de façon à ce que le lait ne dépasse pas la température limite choisie (en général 4°C). Dans ce cas, outre une consommation supplémentaire d'énergie, on risque la congélation d'une partie du lait dont la conséquence peut être le blocage de l'agitateur et une modification notable de la structure physico-chimique du lait. Le dispositif de régulation doit être efficace pour toute quantité de lait comprise entre 10 % et 100 % de la contenance utile de la cuve pour une température extérieure comprise entre -10°C et +32°C. En pratique le thermostat agit en fonction de la température qu'il enregistre. On considère qu'elle représente la température moyenne du lait sous réserve que ce régulateur soit correctement situé et que l'agitateur remplisse convenablement son rôle d'homogénéisateur thermique, ce qui est parfois plus facile avec les cuves verticales de petite capacité qu'avec celles de forme allongée, de grande capacité. Il faut noter que le thermostat peut être influencé par la température extérieure lorsqu'il n'est pas convenablement protégé de celle-ci par une isolation suffisante de la cuve. Dans ce cas, il risque de maintenir en

fonctionnement l'installation frigorifique en période de forte chaleur bien que le lait ait atteint la température choisie. Au contraire, en période de forte gelée, il risque de l'arrêter, laissant ainsi la température du lait augmenter. Normalement les tanks de bonne fabrication n'ont pas cet inconvénient. Néanmoins, il peut être nécessaire, dans les régions à climat excessif, de prévoir un thermostat dit "à franchissement d'ambiance" qui permet d'éviter ces accidents. Thermostat à franchissement d'ambiance avec bulbe placé dans une canne thermostatique positionnée au milieu de la cuve et descendant très près du fond du tank. (WEBER 1985)

C-Accessoires :

C-1-Le couvercle :

Généralement à charnière, n'est généralement pas isotherme. Il doit avoir une dimension et une disposition telle que lorsqu'il est ouvert tous les points de la cuve soient visibles. Son dispositif de fermeture doit empêcher toute entrée d'eau, de poussières, insectes ou autres matières. Le passage des accessoires au travers de la cuve ou de son couvercle doit être soigneusement garni de points d'étanchéité. Ceux-ci doivent être résistants, supporter le contact avec le lait et les solutions de nettoyage, ne pas être toxiques ni susceptibles de communiquer au lait une faveur quelconque. Le matériau de construction utilisé est l'acier inoxydable contenant au moins 18 % de chrome, 10 % de nickel et moins de 0,06 % de carbone. L'aluminium est rarement utilisé en raison de ses difficultés de nettoyage. Toutes les soudures doivent être faites en un matériau inoxydable présentant une résistance à la corrosion et une solidité au moins égale à celles de la cuve. De plus, il est indispensable qu'elles ne présentent aucune aspérité ni fissure et qu'elles présentent un poli soigné de façon qu'elles soient faciles à nettoyer et ne servent pas de points d'accrochage au lait et de réceptacles aux bactéries. Tous ceux qui sont en contact avec le lait doivent être, comme la cuve intérieure et pour les mêmes raisons, en acier inoxydable et ne pas offrir de parties peu accessibles au nettoyage. (WEBER 1985).

C-2-Thermomètre :

Il est bon de pouvoir contrôler facilement la température du lait à n'importe quel moment de la réfrigération ou du remplissage. Le thermomètre portatif usuel en verre que l'on plonge dans le lait n'est pas recommandable ; il n'est pas pratique, peut constituer une source de contamination et risque toujours de se casser, entraînant la perte du lait. Chaque tank devrait être muni d'un thermomètre précis juste et fidèle, permettant de déceler toute anomalie. Sa lecture doit être facile et comme dans le cas du thermostat, il doit être convenablement situé de façon à bien donner la température moyenne du lait. Afin de contrôler en permanence l'évolution de la température, certains tanks sont munis d'un thermomètre enregistreur. Le thermomètre doit permettre de connaître la température du lait à tout moment pour un niveau de remplissage variant de 10 % à 100 % de la contenance utile de la cuve. Lors de la lecture

sa marge d'erreur doit être au plus égal à 1°C entre 2°C et 12°C quand la température extérieure est comprise entre -10°C et +32°C et que celle du lait varie à raison de 10°C par heure. Le thermomètre est gradué entre 0°C et 40°C. Son échelle peut être plus large lorsque l'on veut apprécier la température des solutions de lavage. (WEBER 1985).

C-3-Vanne de vidange :

Elle permet d'éliminer les solutions de nettoyage et de rinçage. Elle peut aussi être utilisée pour vider le lait. De toute façon elle doit être parfaitement étanche et permettre une élimination rapide et complète des liquides. Elle doit être facilement démontable et ne présenter aucune partie inaccessible au nettoyage. La présence des résidus de lait constitue en effet, toujours, une source de contamination. (WEBER 1985)

C-4-jauge :

C'est un instrument important puisqu'il permet de mesurer la quantité de lait contenu dans le tank. Elle est constituée d'une tige plate qui plonge dans le lait et dont la graduation permet d'en connaître la quantité. Elle peut être une source d'erreurs et de contestation si elle est mal conçue, mal placée ou mal utilisée (WEBER 1985).

CHAPITRE III : SOURCES DE CONTAMINATION DE LAIT CRU

I-GENERALITES:

Le lait contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions, à partir d'un animal sain (moins de 5000 germes/ml et moins de 1 coliforme/ml). La présence inévitable des germes et due à des contaminations d'origine le plus souvent extra mammaire, il est nécessaire de limiter le plus possible en raison de rôle néfaste qu'elles peuvent avoir sur la conservation du lait et sur la qualité et le rendement des produits fabriqués. Au cours de la traite, le lait est le plus souvent contaminé par des microorganismes d'espèce variés dont le nombre est habituellement très supérieur à celui de la contamination intra mammaire: (BONFOH 2006; HERMIER 1992; RICHARD, 1982). cette contamination est due au trayon et canal (MICHEL2005), ou mamelles insuffisamment lavées (PITON1982). L'importance de cet apport varie considérablement en fonction des conditions d'hygiène de la traite et de l'étable. Elle est notamment liée à la propreté du trayeur et de l'animal, aux conditions du stockage, à la propreté du matériel de la traite et de récolte du lait et de la qualité bactériologique de l'eau utilisée pour son nettoyage. (BONFOH 2006; HERMIER 1992; RICHARD, 1982). Le matériel de traite au sens large (MICHEL2005), (matériel de traite en mauvais état ou mal nettoyé, refroidissement défectueux du lait (PITON 1982)) et l'environnement (eau, poussières véhiculées par l'air du lieu de traite, etc...). Les ustensiles en contact avec le lait, la machine à traire et le tank de réfrigération mal nettoyé sont notamment à l'origine de très forte charge microbienne des laits (BONFOH 2006; HERMIER 1992; RICHARD, 1982).

II-Contamination au cours de la traite :

La conception des locaux, les surfaces de contact et l'air ambiant sont autant de facteurs de risque de contamination microbienne du lait, que le producteur doit maîtriser. Les trayons de la vache peuvent être à l'origine de contamination du lait s'ils ne sont pas bien nettoyés. Le mouvement de la queue de l'animal présente un risque d'apport d'agents infectieux. Certaines pratiques de traite (trempers les mains dans le lait pour lubrifier les pis, ou une mauvaise hygiène des trayeurs ...) contribuent à augmenter le nombre de micro organismes présents dans le lait (BROUTIN 1998).

III- Contamination au moment de la collecte :

La durée de la collecte peut accroître les risques car pendant le temps de livraison, la température du lait s'élève favorisant la multiplication des micro-organismes. L'utilisation de bidons en plastique à petite ouverture (par exemple anciens bidons à huile) pour le transport présente des risques car ils sont difficilement lavables (BROUTIN 1998).

VI-Autres sources de contamination :

- Mauvais nettoyage de la machine à traire et du tank : Le risque de pollution le plus important.
- Défaut de fonctionnement du tank : Risque de multiplication des germes
- Eau de nettoyage polluée : Pollution importante(COLIN2004).

	Vecteurs de contamination	Conditions favorable de développement	Microbes visés
milieu	-Déchets : transformation des produits alimentaires -Air ambiant : tout mouvement forcé -sol; murs -eau stagnante -animaux.	-température, humidité, insectes. -contamination aérienne. -forte croissance des microorganismes.	moisissures, germes pathogènes (listeria, salmonelles).
Matière première	Lait cru : Flore endogène.	Durée de conservation trop longue ou inadaptée, condition de stockage inadapté.	Tous les microbes de manière générale sont susceptibles de se développer au niveau des matières premières.
matériel	Matériel de stockage et conservation : inox, almasilium, plastique.	-la nature des matériaux utilisés -l'état du surface des matériaux -le niveau d'entretien -les surfaces encrassées, présence des dépôts -présence des surfaces rayées, fissurées ou rugueuses.	-germes aérobies mésophiles. -coliformes -levures et moisissures - certains germes pathogènes (listeria, salmonelles, pouvant s'implanter et coloniser le matériel).
Main d'œuvre	-personnel : salive, sécrétions nasales, selles, cheveux, la peau. -état de santé: infection cutanée, rhinopharyngée, infection intestinale -hygiène des mains (blessures).	-niveau de propreté, l'état de la personne (sain ou malade) -introduction par les mains ou la toux des staphylocoques, introduction des germes, coliformes, E. coli par les matières fécales.	-germes pathogènes d'origine rhinopharyngés (Staphylococcus aureus). -germes pathogènes d'origine cutanée (Staphylococcus aureus ou salmonelles) -coliformes.

Tableau n° III : SOURCES DE CONTAMINATION DE LAIT CRU (IDECQ)

CHAPITRE IV : LES PRODUITS DE NETTOYAGE

I-DEFINITION :

Le nettoyage est réalisé à l'aide d'un composé chimique, le détergent, qu'est ajouté à l'eau et associé à des facteurs physiques tels que le temps, la température et les moyens mécaniques (jets, brosses, goupillons, racleurs,... décollent les salissures (DAGIEU 2003). Les détergents sont des produits dont les solutions contribuent à éliminer les souillures ou autre corps étrangers des surfaces contaminées. Jusqu'aux années 1940, le savon était le seul détergent important. aujourd'hui il existe beaucoup d'autres (EL ATYQY 2005).

II- PROPRIETES DES DETERGENTS :

Les détergents doivent :

- ✓ Ne pas être inactivés par une eau trop calcaire.
- ✓ ne pas corroder les matériaux.
- ✓ ni présenter de danger pour l'utilisateur (pour les mains, les voies respiratoires). L'usage des gants est recommandé pour éviter les allergies fréquentes.
- ✓ ne pas trop mousser : la mousse n'a aucun pouvoir détergent et un excès de mousse crée une gêne importante, Toutefois une proportion convenable de mousse stable est souhaitable dans la mesure où elle incite le personnel à bien rincer après le lavage.
- ✓ S'éliminer facilement par rinçage à l'eau.
- ✓ ne pas laisser persister d'odeur ou de goût après rinçage.
- ✓ Et enfin, il devra se conserver facilement (poudre et cristaux ne devront pas être sensibles à l'humidité) (DAGIEU 2003).

III-MODE D'ACTION DES PRODUITS DE NETTOYAGE :

Les détergents sont des molécules amphiphiles : ils ont une tête polaire (hydrophile) qui aime l'eau et une queue apolaire (hydrophobe) qui pousse l'eau, c'est ce caractère amphiphile qui est à l'origine de l'action des détergents lorsqu'on met un détergent dans l'eau, on a l'impression que celui-ci se solubilise malgré son caractère amphiphile. En réalité, il s'agit d'un groupement des molécules de détergent sous forme de micelle qui, restent en suspension dans l'eau. Dans une micelle les parties polaires (hydrophiles) se dirigent vers l'extérieure (en contact avec l'eau) et les parties apolaires (hydrophobes) se dirigent vers l'intérieur (en contact avec les autres parties hydrophobes). lorsque on agite l'eau contenant un agent de surface, les salissures hydrophobes (ex. :huile, graisse ...) s'associent à la partie centrale des micelles en raison de leur caractère hydrophobe. ainsi les salissures se trouvent en suspension dans les micelles tout en restant de l'ordre de dimension moléculaire (100 à 200 Angstrom).

Lors du rinçage, ces micelles entraînées par l'eau et les salissures sont ainsi détachées de leur support. Cependant la formation des micelles n'est observée qu'à partir de la concentration

micellaire critique (concentration à partir de laquelle les molécules forment des micelles). L'action détergente réelle ne se manifeste donc qu'à des concentrations en agent de surface supérieure à la concentration micellaire critique. Pour un alcoyl-aryl-sulfonate la concentration micellaire critique est de l'ordre de 0,1%, elle est cependant fortement influencée par la température ; la présence de sel, par ailleurs inerte, peut diminuer fortement la concentration micellaire critique et par conséquent accroître l'action détergente (EL ATYQY 2005).

IV-CLASSIFICATION DES PRODUITS DE NETTOYAGE :

IV-1-les agents de surface :

Un agent de surface est par définition un corps à même de modifier fortement les propriétés de la surface ou de l'interface de solutions.

D'une manière générale, ces corps sont dits amphiphiles, c'est-à-dire possèdent un ou plusieurs groupements polaires et une chaîne hydrocarbonée apolaire renfermant en général de 10 à 20 atomes de Carbone. On classe généralement les agents de surface d'après la nature du groupement polaire :

IV-1-1-les agents de surface anioniques : ont un groupement polaire acide ; les principaux produits de ce type sont :

A- les savons ou sels alcalins d'acides gras.

B- les tensioactifs ou les détergents mouillants :

Ceux-ci ne sont pas utilisés seuls mais additionnés en faible quantité aux détergents alcalins ou acides afin de faciliter l'étalement de la solution de nettoyage sur toute la surface et son infiltration sous les souillures (alkyl-sulfamides, alkyl-Arly-sulfatâmes, éthers poly glycériques...). (WEBER 1985)

B-1- Le tensioactif à un pouvoir mouillant :

Il permet d'étaler les gouttes d'eau sur un support solide. Il a la propriété d'abaisser la tension superficielle des gouttes (la tension superficielle est l'ensemble des forces maintenant la cohésion des gouttes). (DAGIEU 2003).

B-2- Le tensioactif a un pouvoir émulsifiant : Il provoque des modifications interraciales qui permettent de détacher les souillures (graisses), de les disperser et de les maintenir en suspension dans le liquide. (DAGIEU 2003).

IV-2-Autres produits de nettoyage :**IV-2-1-Les alcalis forts :**

Sont d'excellents détergents et bactéricides .la soude caustique par exemple, qui possède également une action sporocide et virucide, est utilisée chaque fois que les matériaux constituant l'appareillage le permette (EL ATYQY2005). Les alcalins saponifient les matières grasses, aident à la dispersion des salissures, dissolvent et hydrolysent les protéines. L'alcalinité peut-être amenée par : Les carbonates, Les phosphates, Les silicates (DAGIEU 2003) les détergents alcalins (soude, silicate de soude, carbonate de soude, phosphate tri sodique, poly phosphatés...). Ils éliminent particulièrement les graisses et les protéines (WEBER1985)

IV-2-2-Les acides :

(Acide nitrique, acide phosphorique...) qui dissolvent les sels minéraux (tartre, pierre de lait (WEBER1985)

A- les acides forts :

Sont également d'excellent détergents et bactéricides, on utilise les acides nitriques, chloridrique et phosphorique .l'acide sulfurique passive possède une excellente action bactéricide, même vis-à-vis des spores (EL ATYQY2005).

B- Les acides faibles :

comme les acides gluconique ,citrique ,sulfamique ne possèdent qu'une action de nettoyage considérablement inférieure à celle des acides forts ;leur action bactéricide est particulièrement nulle ;il en est de même des sels alcalins dont l'action ne peut en aucun cas être comparée à de la soude caustique.les agents chélates fixent les cations alcalino-terreux sous forme de complexes non ionisables .on utilise surtout les poly phosphates ,l'éthylène-diamine-tétracetate et les gluconates ou glucoheptonates (EL ATYQY2005).

IV-2-3-les séquestrants:

Ces produits ont pour rôle d'annuler l'effet nuisible des eaux dures en formant soit des complexes solubles avec les ions gênants, soit des précipités. Les carbonates de soude, ortho-phosphates, et silicates éliminent les ions indésirables par précipitation. Les phosphates condensés, l'EDTA forment des complexes solubles. Si on n'élimine pas l'effet de la dureté d'une eau, non seulement on diminue l'élimination des salissures, mais il peut y avoir une « redéposition » totale (DAGIEU 2003).Les poly phosphates qui sont des sels d'anhydres partiels de l'acide phosphorique possédant non seulement une action chélatante,

mais une action inhibitrice de précipitation se manifestant même lorsqu'une faible proportion seulement de la dureté des eaux (EL ATYQY2005).

IV-2-4-Le chlore

Généralement considéré comme un désinfectant a aussi des qualités remarquables utilisé pour l'élimination par oxydation des protéines (EL ATYQY2005).

CHAPITRE V : LES METHODES DE NETTOYAGE

I –DEFINITION :

Le nettoyage et la désinfection sont des opérations dont le but est d'assurer l'hygiène des matériels laitiers. (DAGIEU 2003).

II-LES FACTEURS DE NETTOYAGE :

Une opération de nettoyage réussie repose sur plusieurs facteurs complémentaires

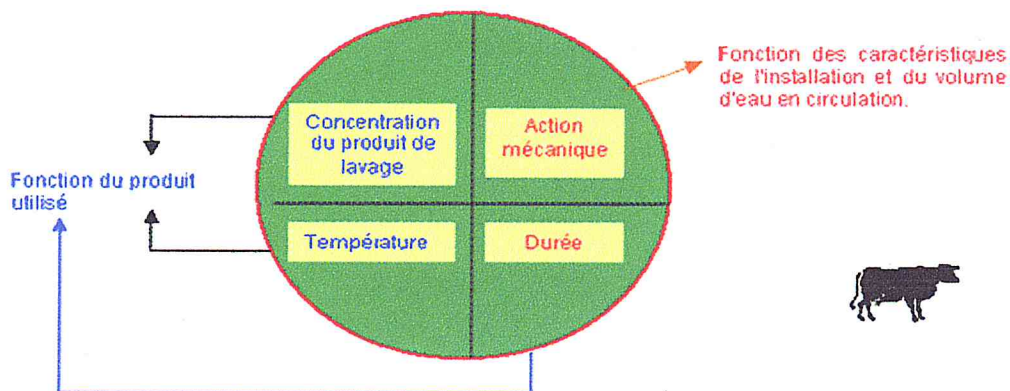


FIGURE N° 02 : les facteurs complémentaires de nettoyage (COLIN 2004).

II-1-L'ACTION MECANIQUE

Elle est liée au frottement de l'eau sur les parois. La solution de nettoyage doit circuler par bouchons (alternance d'eau et d'air dans les circuits). La turbulence sera provoquée par l'aspiration d'air pendant quelques secondes au niveau du bac de lavage, avant le retour et l'aspiration de la solution de lavage.

Pour améliorer l'efficacité du nettoyage, on recommande actuellement quelques améliorations sur les installations existantes :

- * Le bouclage du lactoduc et l'installation de 2 vannes au niveau de la chambre de réception, permettront d'inverser le sens de circulation de la solution à chaque lavage.
- * Des injecteurs d'air pour les lactoducs de grand diamètre.
- * La pente du lactoduc < 2%. (COLIN 2004).

II-2-La TEMPERATURE

Une bonne température favorise les émulsions, le décollage des matières grasses et accélère les réactions chimiques.

La capacité du chauffe-eau doit permettre d'atteindre les températures suivantes :

- sortie chauffe-eau → 65-70 °C
- en circulation → 45-50 °C
- en fin de lavage → 35 °C (COLIN 2004).

II-3-La DUREE :

Le temps de contact doit être suffisant pour assurer le nettoyage complet. En général elle est comprise entre 5 et 10 minutes suivant les automates de lavage. (COLIN 2004).

II-4-CONCENTRATION :

La quantité de produit à utiliser est généralement exprimée par le fournisseur mais elle dépend également de la quantité d'eau nécessaire pour le nettoyage (COLIN 2004).

III-PROCEDURES DE NETTOYAGE :

III-1-Nettoyage de tank de réfrigération :

Pour faciliter le lavage du tank, installer si possible des robinets d'eau chaude et froide à hauteur du couvercle du tank. Ceci évitera de tirer un tuyau depuis le sol. L'installation en hauteur, à côté des robinets d'une petite étagère pour le stockage des ustensiles nécessaires au lavage (brosse, éponge, lessive...) va limiter les allers et retours. Utilisation d'un palan pour élever le tank (LAITHIER2005). On retiendra qu'il faut un volume d'eau équivalent à 1,5% de la capacité du tank à lait avec une valeur minimale de 30 litres, exemple : un tank de 3000 litres nécessite 45 litres d'eau pour les 3 phases. (COLIN 2004). Le rapport des quantités d'eau utiles aux trois phases est d'1/3 pour chacune (HEDOUIN 2003).

REMARQUE :

Pour la qualité d'eau on a deux points à surveiller :

*La qualité bactériologique :

Il est impératif que l'eau utilisée pour les opérations de nettoyage désinfection de l'installation de traite soit potable pour éviter toute recontamination par des micro-organismes.

Dans le cas d'utilisation d'eau d'un captage privé, une analyse bactériologique annuelle s'impose (COLIN2004).

*La dureté de l'eau :

Dans certaines zones géographiques l'eau contient naturellement plus de sels dissous (calcium magnésium). La dureté de l'eau ou TH° (titre hydrotimétrique) s'exprime en milligrammes d'équivalent de carbonate de calcium par litre.

10 F (degré français) = 4 mg/l. Ca

Degrés français Dureté de l'eau

0 - 6	Très douce
6 - 15	Douce
15 - 30	Moyennement dure
30 et plus	Dure

Les séquestrants contenus dans les produits de nettoyage doivent permettre de solubiliser les sels minéraux présents dans les eaux dures. Cependant, dans certains cas, il peut s'avérer prudent d'augmenter la concentration en produit de nettoyage pour assurer un bon résultat. (COLIN2004).

III-1-1- Nettoyage manuel :

Il comprend plusieurs opérations :

a-Pré -rinçage :

Le pré rinçage est indispensable, il a pour but d'éliminer la plus grande partie des restes de lait et d'éviter qu'il ne sèche, ce qui rendrait beaucoup plus difficile l'action mécanique et détergente (WEBER1985), cette première phase permet d'éliminer des souillures solubles (lactose, certaines protéines) et des bactéries non adhérentes aux parois(COLIN2004),il a aussi pour fonction d'éliminer la partie faiblement adhérente des dépôts (particules de paille, de bouses.) (HEDOUIN 2003), et un pré lavage à l'eau tiède faciliteront le maintien en température du circuit et une meilleure élimination des souillures (COLIN2004).

-Il peut s'effectuer selon deux procédés :

- ✓ **Le premier** : à l'eau tiède et conditionne l'efficacité de la phase de lavage de l'installation qui a pour première fonction l'élimination du reste des dépôts, propices à un développement microbien. (HEDOUIN2003).
- ✓ **La deuxième** procédure consiste à réaliser, immédiatement après l'évacuation du lait, un simple ou double rinçage du tank à l'eau froide. La vanne d'évacuation est ouverte mais doit être plusieurs fois manœuvrée. L'emploi du jet sous pression la facilite. (HEDOUIN2003).

-**Durée** : temps nécessaire pour évacuer la totalité de l'eau. Et il faut maintenir le circuit ouvert (COLIN2004).

b-Lavage-brossage :

Dans un seau, généralement en matière plastique, on prépare la solution détergente alcaline, en respectant la concentration et la température voulue (par exemple 1 % à 50°C)

(WEBER1985).le circuit doit être fermé (COLIN2004). On procède alors au brossage énergétique des parois intérieures du tank en procédant de haut en bas (WEBER1985) ainsi il est conseillé d'utiliser des brosses en fibre synthétique et jamais les brosses métalliques (comme les tampons métalliques) qui rayent l'inox ; les brosses en fibres végétales sont formées de tiges creuses susceptibles de contenir des microbes (HEDOUIN 2003). Bien nettoyer aussi l'agitateur, le rebord du tank, le couvercle et les accessoires divers. Ne pas oublier que des restes de lait provenant notamment d'éclaboussures souillent fréquemment les parties supérieures du tank, le couvercle et les accessoires, qui ne sont pas en contact direct avec le lait. Il ne doit, après brossage, rester aucune impureté visible. On évacue ensuite la solution détergente et dans le même temps le robinet de vidange est démonté et soigneusement brossé. (WEBER 1985) Cette partie du cycle doit satisfaire aux exigences de (température, quantité d'eau, concentration en produit)

Durée : en général de 5 à 10 minutes. (COLIN2004).

***Nettoyage alcalin et nettoyage acide:**

Aujourd'hui la méthode la plus répandue est l'utilisation alternée d'un Alcalin chloré et d'un Acide. (COLIN2004). Ce procédé élimine le film de pierre de lait ou de tartre, souvent invisible, que n'élimine pas la détersion alcaline et protège efficacement les bactéries qu'il renferme (WEBER1985).mais récemment a été énoncé par Alain colin que La fréquence d'utilisation de l'acide est à adapter avec la dureté de l'eau.

- Eau douce → acide 1 à 2 fois/semaine

- Eau dure → alternance quasi quotidienne.

La désinfection fait partie intégrante du nettoyage et a lieu pendant la phase de lavage. C'est le chlore contenu dans les produits alcalins-chlorés qui permet cette action de désinfection. C'est d'ailleurs la dose homologuée pour l'activité bactéricide des produits (souvent 0,5%) qui doit servir de recommandation d'incorporation minimale. (COLIN2004).

c-Rinçage :

Il n'y a plus qu'à procéder à un copieux rinçage à l'eau fraîche et claire. Si celle-ci n'est pas potable, il convient d'ajouter à celle-ci une cuillère à soupe (environ 15 ml) d'eau de Javel du commerce (à 12° chlorométrique environ) pour 10 litres d'eau. (WEBER1985), il permet d'éliminer les résidus de produits de nettoyage (solution détergente et désinfectante), pour éviter de les retrouver dans le lait de la traite suivante. Ainsi le Rinçage, final, s'effectue, à l'eau froide (et potable!) Il permet d'éliminer toute trace des produits de nettoyage et de désinfection. (COLIN2004).

d- Le séchage :

Après les 3 phases décrites précédemment, il est conseillé de sécher le tank de conservation du lait afin d'éliminer toute trace d'humidité à l'intérieur. (ANONYME 1999).

REMARQUE :

Il est évident que les détergents alcalins et acides ne doivent jamais être mélangés. Lorsqu'ils sont successivement utilisés, ils doivent être séparés par un copieux rinçage. Les détergents n'ont généralement qu'un pouvoir désinfectant faible. Ils agissent à l'égard des bactéries par élimination des souillures leur servant de support. C'est pourquoi un excellent nettoyage assure généralement une bonne propreté microbiologique est suffisante mais pas une complète désinfection. Dans certains cas, lorsque par exemple l'eau est polluée ou que l'entraînement mécanique des bactéries n'est pas complètement satisfaisant, il est bon d'utiliser une solution désinfectante soit seule, après nettoyage, soit en mélange avec les détergents que l'on désigne alors sous le terme de détergents bactéricides. Les produits désinfectants les plus efficaces et les plus utilisés sont à base de chlore (eau de Javel, produits chlorés) ou base d'iode (iodophores). Pas plus qu'il n'est recommandé d'utiliser une substance détergente simple, il n'est conseillé d'employer des produits ménagers qui non seulement coûtent cher mais ne sont pas adaptés au nettoyage des cuves. Le choix d'un détergent ne doit jamais être laissé au hasard ni se fonder sur les seuls critères de prix. Il faut s'adresser à des fournisseurs spécialisés et très compétents, capables de déterminer les détergents à utiliser et d'en faire connaître le mode d'emploi optimum qui devra être respecté (WEBER 1985)

L'association de composés désinfectants et de composés détergents permet d'importants gains de temps, d'énergie et de main-d'œuvre. Néanmoins, les détergents-désinfectants ne sont efficaces que si le matériel à nettoyer ne comporte pas de souillures. En présence d'une quantité de souillures trop importante, ces produits devraient plutôt être considérés comme détergents sanitants, effectuant seulement une réduction de la flore microbienne. Les détergents/désinfectants apportent une simplification de travail, mais il faut respecter scrupuleusement les consignes de prélavage en cas de souillures importantes, de concentration, de temps d'action, ainsi que celles concernant l'effet mécanique (DAGIEU 2003).

PARTIE EXPERIMENTALE



I-INTRODUCTION :

La wilaya de Blida est la première région en Algérie en production laitière, elle contient un cheptel de 19000 têtes bovines dont 9000 sont des vaches laitières .le nombre des éleveurs est estimée à 800 dont 450 sont agrès, ces derniers possèdent 4 milles vaches laitières. La production laitière au niveau de la wilaya de Blida au cours de l'année 2008 est de 40 million de litres sachant que 19 millions sont collectes, par apport a l'année 2007 où 19,5 millions de litres ont été collectée .Dans le cadre de la PNDA (plan national de développement agricole) l'état a fourni 170 tank de réfrigération aux éleveurs durant la période entre 2001 jusqu'a 2008. L'état a subventionné l'éleveur par 7DA /LITRE, les collecteurs 4DA/LITRE, et pour les transformateurs 2DA/LITRE (DSA) La fabrication de fromages à partir de lait cru requiert un lait de bonne qualité bactériologique. Le problème qui se pose actuellement à nombre de laiteries de petite ou de moyenne taille est que le lait livré en provenance des exploitations agricoles de la Mitidja est fortement contaminé (FEKNOUS 2008).

Afin de mieux connaître les sources de contamination du lait cru, une étude a été entreprise en amont de la laiterie, commençant par les machines à traire jusqu'aux cuves de collecte, en passant par les cuves de réfrigération. Cette présente investigation sur le terrain a concerné vingt six fermes productrices du lait cru livrer aux laiteries de Blida, en provenance des fermes laitières de différentes localités de la Mitidja.

II-PROBLEMATIQUE :

La question qui se pose est « Quels sont les pratiques des éleveurs qui font qu'ils produisent un lait bactériologiquement sur-pollué ? Peut-on identifier les sources de contamination en amont de la production?

Brièvement, les sources de contamination sont notamment liées à la multiplication bactérienne durant le stockage, à la propreté du matériel de stockage et de récolte du lait et de la qualité bactériologique de l'eau utilisée pour son nettoyage et son rinçage. Les ustensiles en contact avec le lait, le tank de réfrigération mal nettoyée sont notamment à l'origine de très forte charge microbienne du lait.

III-OBJECTIF :

Dans ce cadre, nous aurions voulu savoir comment sont gérés ces différents paramètres hygiéniques en amont de la production laitière. Le premier objectif de cette étude est donc de reporter les usages des éleveurs quant au niveau d'hygiène du matériel de stockage du lait cru des fermes de la région de Blida. Dans cette étude, nous considérerons plus particulièrement l'aspect entretien des tanks de réfrigération.

IV-MATERIEL ET METHODES :

Nous avons choisi de mener une enquête transversale à visée descriptive, ayant pour cible les élevages laitiers. Ces élevages sont situés dans le circuit de collecte des 2 laiteries principales de la région de Blida.

Ces visites se sont déroulées dans le cadre de la tournée de quatre collecteurs de lait de la région. Le choix des collecteurs s'est fait sur la base non pas d'une liste préétablie, mais par prise de contact. On a effectué une première visite par ferme pour avoir une idée générale sur les fermes laitiers puis on a effectué 3 visites au minimum pour toutes les fermes. Une fiche d'enquête a été élaborée. Ces fiches comportaient initialement 24 paramètres. Elles concernaient des observations sur l'état de propreté des vaches, des locaux et du matériel de stockage du lait, ainsi que un questionnaire a été rempli sur les habitudes des éleveurs quant au nettoyage, entretien des cuves de stockage et des bidons ainsi que le mode d'utilisation des produits d'entretien (nom du produit, dose, temps de contact et température d'application).

Il a été également prévu de photographier systématiquement chaque paramètre noté, selon une méthode standardisée, afin de pouvoir noter et saisir les données de façon plus homogène. Par exemple, photographier caudo-latéralement une vache sur trois(en notant l'état de propreté de 08 vaches puis on calcule la moyenne pour le cheptel suivant la grille de l'INRA , et si l'effectif est petit on prend en considération toutes les vaches de l'élevage), les cuves et les bidons latéralement et à l'intérieur, les produits utilisés. Ces fiches ont été remplies auprès de 26 fermes laitières.

Finalement, les paramètres qui nous renseignent sur l'état de propreté des élevages sont, outre l'identification de l'élevage (A, B,) C, D, E, F, G, H, I, J, K, M, Q, S, U) (**VOIR ANNEXE II**).

A-nom de collecteur.

B- le secteur de la collecte.

C- le passage du collecteur.

D- la quantité livrée le jour de la visite.

E- propreté des vaches.

F- la présence d'un local spécialement pour l'entreposage du lait.

G- la propreté de la salle.

H- l'origine de l'eau.

- I- le type de l'eau de lavage.
- J- la température de l'eau de lavage.
- K- les produits utilisés lors de l'opération lavage/ désinfection.
- M- propreté de la cuve a l'extérieure.
- Q-le lait est réfrigéré à 4°c.
- S- type de bidons de stockage du lait.
- U- mesures prises pour la conservation du lait stocke en bidons.

Les autres paramètres ont été éliminés (L, N, O, P, R, T, W, V, X) non pas qu'ils ne ramenaient pas d'informations intéressantes, mais les réponses comportaient des biais, qui risquaient de fausser la réalité.

Une fois les données enregistrées, les données sont saisies sur Excel, avec utilisation de codes préalablement standardisés. La notation de chaque paramètre se fait soit de 1 à 2 points ou de 1 à 4 points, de façon à ce que, plus le paramètre est propre, plus basse est la note, ce qui nous permet de classer les élevages selon un gradient de propreté.

Les résultats obtenus sont résumés dans un tableau Excel pour tous les paramètres étudiés (VOIR ANNEXE II)

V-RESULTATS ET DISCUSSION :

C- le passage du collecteur :

13 fermes parmi 26 ont le passage du collecteur toutes les 24 heures ce qui correspond généralement aux petits élevages qui stockent le lait dans des bidons.

Le passage du collecteur toutes les 48 heures est en moyenne proportion (8/26) et cela correspond aux élevages qui ont des cuves (8/ 15 éleveurs qui ont des cuves).

le passage du collecteur dépassant les 48 heures correspond à 5 fermes parmi 26 qui représentent les fermes industries où il ya une forte production (5/15 éleveurs qui ont des cuves)ou bien des élevages qui ont des tanks a capacité très importante (1000 litres) et surtout ça correspond aux élevages qui sont situés un peu loin par rapport au circuit de la collecte ,ce qui pousse le collecteur à éloigner les collectes le plus possible en cherchant a optimiser ses passages.

D- la quantité livrée le jour de la visite :

9/26 des quantités livrées ne dépassent pas 100 litres ce qui correspond aux élevages traditionnels qui possèdent généralement un nombre inférieure ou égale à 5 vaches (9/11).

13/26 des élevages visites fournissent une quantité du lait supérieure à 100 litres ce qui correspond à tous les élevages qui possèdent des cuves (les grands élevages 15/26) et 1/11 parmi les petits élevages.

8/15 grands élevages fournissent une quantité du lait supérieur à 500 litres.

*On note que la quantité du lait livrée dépend e de deux paramètres :

-le nombre de vaches productrices

-la fréquence de passage du collecteur.

E- propreté des vaches :

* 17/26 des élevages ont une notation des vaches peu sale, chez les petits élevages on a 6/11 cependant chez les grands élevages on a 11/15. Cette situation reviendrait aux facteurs suivants :

-litière insuffisante

-cout de la main d'œuvre.

*les autres élevages visités ont des vaches sales .chez les petits élevages on a 2/11 cependant chez les grands élevages on a 4/15 cette situation revient au nombre important d'effectif des vaches par ferme et le manque de moyens (litière insuffisante, main d'œuvre, déficit de mécanisation) et même parois la négligence des éleveurs.

*enfin 3/26 des élevages visités ont des vaches propres .chez les petits élevages ça correspond a 3/11 et aucun des grands élevages .donc ce sont les 3 petits élevages familiaux qui ont des vaches propres et qui possèdent un nombre inférieur ou égal à 5 vaches laitières et donc un meilleur soin apporté aux vaches.

Le niveau de propreté des vaches est un indicateur des conditions d'hygiène et d'entretien du troupeau qui ont des conséquences sur la sante des animaux et par conséquent la qualité du lait (CORONEL 2005).

Ainsi que la propreté des vaches, est un moyen pour la lutte contre la contamination du lait .le danger de contamination bactériologique du lait est plus élevé avec des animaux sales. (HEDOUIN 2003).



Photos n° 06: vache sale



Photos n°07 : vache peu sale



Photos n° 08: vache propre

F- la présence d'un local spécialement pour l'entreposage du lait :

- * 21/26 des élevages possèdent des salles spécialement conçues pour l'entreposage du lait .chez les petits élevages on a 10/11 cependant chez les grands élevages on a 11/15. (Les petits élevages font le stockage à la cuisine de la maison).
- * 2/26 des élevages visites ont une petite séparation entre les vaches et le lieu de stockage du lait (1 parmi les 15 grands élevages et l'autre parmi les 11 petits élevages).
- * 3/26 ont le tank à l'intérieur de l'étable.
- * ce sont les 3/15 grands élevages qui possèdent des cuves à l'intérieur de l'étable.

Il est recommande d'établir une séparation physique (porte ou cloison coulissante) entre la salle d'entreposage du lait et l'étable. (HEDOUIN 2003).



Elevage 24



Elevage 26

Photos n°09: Des élevages qui ont une salle spécialement conçues pour l'entreposage du lait (annexe IV)



Elevage 01



Elevage 04

Photo n°10 : Les élevages qui ont une petite séparation entre les animaux et le lieu d'entreposage



Elevage 09



Elevage 13

Photo n°11 : Les élevages qui stockent le lait à l'intérieur de l'étable

G- la propreté de la salle :

* 12/21 salles inspectées sont propres. Parmi elles 10 appartiennent aux petits élevages les 2 restantes appartiennent aux grands élevages.

* 9/26 sont des salles peu sales dont 1/11 petits élevages et 8/15 grands élevages.

* les salles sales et les très sales correspondent au reste des grandes élevages (1/15 pour les sales et 4/15 pour les très sales).

*Une salle réservée spécialement pour l'entreposage du lait et une aire d'attente bien entretenue participent à une bonne image de l'exploitation tout en confrontant d'image de produit sain du lait (HEDOUIN 2003) .l'implantation du tank a lait dans un local auquel les vaches n'ont pas accès permet d'assurer une bonne propreté de la cuve elle-même et de ses alentours, ce qui limite le risque de contamination accidentelle du lait. (HEDOUIN 2003)



Photos n°12: lieu de stockage sale



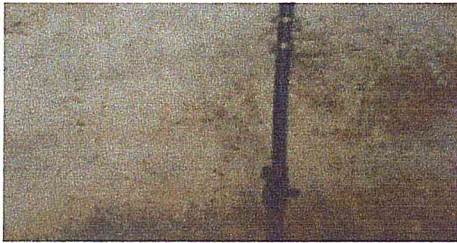
Photos n°13 : lieu de stockage propre

H- l'origine de l'eau :

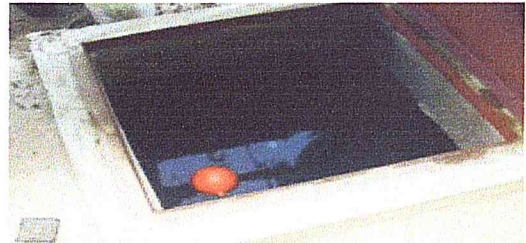
* 15/26 fermes utilisent l'eau de réseau de ville pour le lavage de leur matériel de stockage puisque la majorité des élevages enquêtés sont situés dans la banlieue de Blida (Soumaa, Béni Mered, Massouma, Guerouaoue, Bouinane,.....etc.), cette eau est désinfectée par les services hydrauliques et les services d'hygiène communale par des produits chlorés (SERVICE D'HYGIENE DE L'APC DE SOUMAA 2009)

* des fermes utilisent l'eau de forage ce qui correspond à 7/26.

* 4/26 éleveurs utilisent l'eau de puits pour le lavage de leur matériel de stockage du lait ce qui peut jouer un rôle important dans la contamination du lait .il faut surveiller la qualité de l'eau utilisée pour le nettoyage (LAITHIER2005)



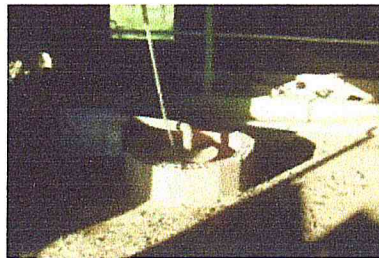
Elevage 02



Elevage 05

Photo n°14 : Elevages alimentés par l'eau de réseau de ville

Elevage 04



Elevage 10



Elevage 20

Photo n°15 : Elevages alimentés par une sonde ou forage

Elevage 01



Elevage 15



Elevage 17



Elevage 23

Photo n°16 : Elevages alimentés par l'eau de puits

I- jet de l'eau de lavage :

* (3/26) seulement pratiquent le pré rinçage et rinçage par le pistolet de jet d'eau (sous pression) parce qu'il est efficace pour le nettoyage du matériel selon HEDOUIN (2003) qui énonce qu'immédiatement après l'évacuation du lait, un simple rinçage du tank a l'eau froide du jet sous pression est indispensable.

* 21/26 de l'eau de lavage du matériel (cuves et bidons) de conservation du lait se fait par l'eau courante (tuyau).il est également utilise dans l'étape de pré rinçage qui est indispensable, il a pour but d'éliminer la plus grande partie des restes de lait et d'éviter qu'il ne sèche , ce qui rendrait beaucoup plus facile l'action mécanique et détergente (WEBER 1985).il a aussi pour fonction d'éliminer la partie faiblement adhérente des dépôts (HEDOUIN 2003).

* 2/26 de l'eau de lavage du matériel se fait par rinçage au bidon.

J- la température de l'eau de lavage :

La majorité des éleveurs utilisent lors de lavage de leur matériel une eau froide (16/26) soit :

-par défaut de moyen de chauffage.

-la négligence ou l'ignorance de l'importance de l'utilisation de l'eau chaude ou tiède dans l'opération de nettoyage.

*cependant (5/26) des élevages visites utilisent l'eau tiède.

Une augmentation de la température ramollit le bio film, augmente les débits, hausse, la température, (VANESSA 2009).l'eau tiède conditionne l'efficacité de la phase de lavage de l'installation qui a pour première fonction l'élimination du reste des dépôts, propices à un développement microbien. (HEDOUIN 2003).

*une solution chaude (50 à 60c) d'un détergent alcalin chlore au cours de lavage (RICHARD 1981).



Photos n°17 : chauffe-eau elevage n°01

K- les produits utilisés lors de l'opération lavage/ désinfection :

*la plupart des éleveurs utilisent pour le lavage des détergents usuels pour vaisselle et linge ménager avec des doses aléatoires (19/26) (par exemple savon liquide ou en poudre avec de l'eau de javel).

**Photos n°18: les produits utilisés lors des opérations lavage / désinfection élevage n°06**

* l'utilisation de l'eau de javel à fort degré chlorométrique induit des risques de corrosion de l'acier inoxydable des tanks et les bidons en inox, a plus faible concentration elle est inutile **CRIQUELION (2009)**.

*l'utilisation des détergents acides et alcalins est absente pour tous les élevages que nous avons visités malgré leur importance dans le nettoyage du matériel de conservation du lait et cela du faite que les laiteries concernées n'ont pas encore entamé une démarche de paiement à la qualité bactériologique (donc la nécessité de la mise à disposition des produits adaptés).

*ne pas laisser persister d'odeur ou de gout après rinçage (**DAGIEU 2003**).

Aujourd'hui la méthode la plus répandue est l'utilisation alternée d'un Alcalin chloré et d'un Acide. La fréquence d'utilisation de l'acide est à adaptée avec la dureté de l'eau.

- Eau douce → acide 1 à 2 fois/semaine.

- Eau dure → alternance quasi quotidienne.

Suivant le produit utilisé, les actions seront différentes :

Type de Souillure	Produits actifs	Mode d'action
Organique (Protéines - graisses)	Détergents alcalins >Soude >Potasse	Décollement des souillures, dispersion, émulsion
Minérales (sel de CA)	Détergents Acides > Acide phosphorique	Action sur les minéraux, formation de sels solubles.
Bactériologique (Gram+ - Gram-)	Désinfectants >Chlore	Destruction des germes présents.

Tableau n° IV : action des différents détergents utilisés dans le nettoyage (COLIN 2004)

M- propreté de la cuve a l'extérieur :

*on a estimé l'état de propreté des cuves a l'extérieur dans l'ensemble peu sale, 7/15 qui dépend du paramètre « f ».

-4/15 qui sont peu sale, ils ont une salle d'entreposage.

-1/15 qui sont peu sale ils ont une petite séparation.

-2/15 qui sont peu sale ils n'ont pas une salle d'entreposage et la cuve est mise a l'intérieure de l'étable.

*on a constaté que 2/15 des cuves sont sales à l'extérieur dont une parmi eux se trouve à l'étable et l'autre dans une salle spécialement conçue pour l'entreposage du lait .ces éleveurs nettoient peu ou pas leurs cuves.

* 6/15 des cuves sont propres qui sont toutes mises à l'intérieur d'une salle spécialement conçue pour l'entreposage du lait.

*l'implantation du tank à lait dans un local auquel les vaches n'ont pas accès permet d'assurer une propreté de la cuve elle-même et ses alentours ce qui limite le risque de contamination du lait (HEDOUIN 2003).



Photos n°19 : cuve sale



Photos n°20 : cuve peu sale



Photos n°21 : cuve propre

Q- réfrigération du lait :

Après les visites effectuées on a classé les cuves en :

1-les cuves qui ont un réglage standard de la température de conservation (un réglage automatique à 4°C)

2-les cuves qui ont un réglage manuel ou digital de la température de conservation du lait cru.

*Pour la première classe si on considère que le réglage automatique est bien ajusté et donc la cuve est en bon état de marche donc on a 6 cuves concernées parmi les 15 cuves étudiées où l'éleveur a respecté le réglage de la température inférieure à 6°C.

*pour la deuxième classe on a constaté que :

5/15 ont respecté le réglage de la température inférieure à 6°C.

Une basse température (4°C, température recommandée pour la conservation du lait et des produits laitiers) est peu propice au développement des microorganismes (BROUTAIN 2005). La préservation de la qualité bactériologique et physicochimique du lait exige une réfrigération rapide et une conservation à environ 4°C. Lorsque la collecte n'est pas quotidienne, le groupe frigorifique doit permettre d'amener le lait entre 2 et 4°C en une heure trente à deux heures après la traite (HEDOUIN 2003). Selon la législation algérienne la température de conservation doit être inférieure à 6°C,

4/15 n'ont pas respecté le réglage de la température inférieure à 6°C qui revient généralement au mal fonctionnement des cuves. Un dysfonctionnement de la cuve ou une panne de l'appareil frigorifique peut entraîner une durée de refroidissement excessive et favorise la lipolyse. Une élévation de la température du lait se traduit par une multiplication des germes. D'autre part une cuve qui fonctionne mal met plus de temps pour refroidir le lait et consomme donc plus d'électricité. (HEDOUIN 2003)



Elevage 05



Elevage 13



Elevage 09



Elevage 11



Elevage 25



Elevage 01

Photo n°22 : les élevages qui ont des cuves à température standard



Elevage 22



Elevage 24



Elevage04



Elevage 12



Elevage 26

Photo n° 23: Les élevages qui ont des cuves à température réglable et qui ont respecté le réglage de la température inférieure ou égale à 6°C



Elevage 11



Elevage 07



Elevage 21



Elevage 06

Photo n°24 : Les élevages qui ont des cuves à température réglable et qui n'ont pas respecté le réglage de la température inférieure à 6°C

S- type de bidons de stockage du lait :

On a identifié deux catégories d'élevages :

s-1) parmi les petits élevages : on a 10/11 qui font le stockage du lait dans des bidons.

s-2) parmi les grands élevages : on a 6/15 qui font le stockage dans des cuves et de bidons en même temps et ce n'est qu'un éleveur qui stocke le lait dans des bidons seulement.

* la majorité des éleveurs (16/18) utilisent des bidons en plastique pour le stockage du lait dont 9 parmi eux sont des petits éleveurs et 7 sont des grands.

*On note que l'utilisation des bidons en plastique est fréquente du fait de leur capacité importante (qui peut arriver à 200 litres) et surtout abordable. Ce type de bidon a l'inconvénient de difficulté de nettoyage .les bidons en plastique sont légers et dix fois moins chers(le bidon en plastique 250DA par contre en inox coute 2500DA) mais se rayent facilement (problème de nettoyage et ne permet pas un bon refroidissement du lait) (LAITHIER 2005).



Photo n°25 : bidon en plastique utilise (l'élevage n 03)

*On note qu'un seul éleveur stocke son lait dans un bidon en almasilium, ce type de bidon est solide et résistent au choc mais il est sensible au a la corrosion .ne pas faire de trempage prolonge avec un alcalin chlore (même a froid) car il est très corrosif (LAITHIER 2005).

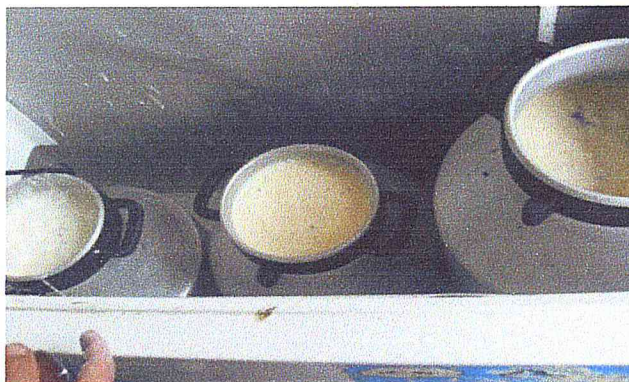


Photo n° 26: bidon en almasilium utilise (l'élevage n° 04)

*Cependant l'inox est le plus recommandé car il est facile à nettoyer (surface lisse). ce lui ci n'est pas utiliser par les éleveurs visités et ceci est expliqué par le prix élevé de ces bidons .normalement ce type de bidon devrait être mis en disposition par les laiteries sous forme d'aides au paiement afin d'améliorer la qualité du lait cru.

Les bidons en inox sont presque inusables, mais plus lourds et plus chers que les bidons en almasilium (LAITHIER 2005).

*on a trouvé un éleveur qui utilise un bidon métallique.

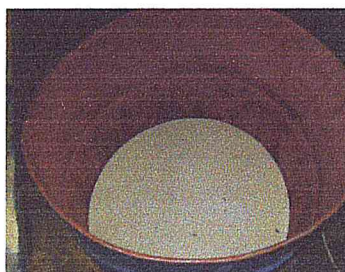


Photo n°27 : bidon métallique utilise dans l'élevage n 07

U- Mesures prises pour la conservation du lait stocke en bidons :

- 8/18 éleveurs stockant le lait dans des bidons n'ont pris aucune mesure de conservation (ces éleveurs stockent le lait initialement dans des cuves et c'est l'excédant stocké dans des bidons qui est généralement le lait de la traite du jour même de la collecte) (sont des grands producteurs), donc la livraison est immédiate et le risque d'altération est minime.
- 9/18 éleveurs stockant le lait dans des bidons mettent leurs bidons dans un réfrigérateur, ce qui correspond aux petits élevages qui stockent généralement un lait supérieur à 2 traites.



Photos n°28 : bidons du lait dans un réfrigérateur(élevage n°04).

*un seul éleveur parmi les petits éleveurs a livré un lait acide qui n'a pris aucune mesure de conservation. Ce lait est commercialisé informellement. On rappelle qu'une température ambiante comprise entre 25 et 40°C est particulièrement favorable au développement des micro-organismes; le lait est un milieu particulièrement nutritif et favorable au développement rapide des micro-organismes, la température ambiante est souvent élevée (38-39°C), ce qui favorise la multiplication bactérienne. (BROUTIN 2005).



Photo n° 29 : LAIT ACIDE (élevage n°03)

VI-CONCLUSION :

L'enquête sur 26 fermes de la région de Blida nous a permis de décrire les usages des éleveurs laitiers quant au niveau d'hygiène de la ferme, et particulièrement de l'entretien du matériel de stockage du lait cru. Ces résultats, même s'ils ne sont pas tout à fait représentatifs de l'ensemble des fermes, montrent néanmoins la méconnaissance et le faible intérêt qu'accorde une majorité d'éleveurs aux conditions hygiéniques.

- L'absence des produits adaptés au lavage du matériel de stockage.
- La majorité des élevages sont des petits (élevages traditionnels à vocation familiaux).
- Différence d'hygiène entre les petits et les grands élevages selon le tableau Excel différence de critères entre propre et sale.

VII- RECOMMANDATIONS :

Pour améliorer la qualité hygiénique de lait nous recommandons dans l'ordre d'importance :

- 1-Des mesures de paiement à la qualité microbiologique du lait cru livrer sont nécessaires pour inciter l'éleveur à améliorer la qualité de sa production.
- 2-Le respect des normes de réfrigération.
- 3-Le matériel de conservation doit être lavé après chaque collecte avec des produits adaptés acides et basiques.
- 4-Le locale d'entreposage du lait doit être séparé de l'étable, il doit être propre, facilement nettoyable et ne pas avoir d'accès des animaux nuisibles ou toute autres sources de contamination.
- 5-Il faut veiller au séchage du matériel en laissant le couvercle et la vanne de vidange ouverte.
- 6-respectez les conditions de propreté des vaches (litière et brossage).

ANNEXES

LA GRILLE DE NOTATION

On peut juger objectivement la propreté des vaches grâce à la grille INRA, prendre 30% de l'effectif présent (diagnostic qualité du lait D.P.A/ENV TOULOUSE 1996)

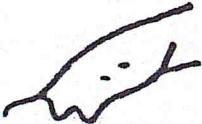

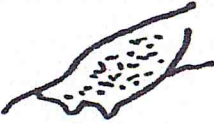



	1	2	3
mamelle			
cuisse			

Tableau de notation et calcul de la moyenne de propreté de l'animal

	N° animal	mamelle	cuisse	total
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
	total			

Moyenne (sur 8 points)

1à2 BON

3à4 MOYEN

5à6 MAUVAIS

QUESTIONNAIRE

I-GENERALITES SUR L'EXPLIOTATION :

A-collecteur	B-secteur
C- Le passage du collecteur se fait toute les	<input type="checkbox"/> 12heures <input type="checkbox"/> 24heures <input type="checkbox"/> 48heures <input type="checkbox"/> autres
D-quantité du lait livre le jour de la visite	<input type="checkbox"/> D \geq 500 litres <input type="checkbox"/> 500 \square D \square 300 <input type="checkbox"/> 300 \square D \square 100 <input type="checkbox"/> D \square 100
E-propreté des vaches	<input type="checkbox"/> Propre <input type="checkbox"/> Peu sale <input type="checkbox"/> Sale <input type="checkbox"/> Très sale
F-présence d'une locale réserve spécialement a l'entreposage du lait	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
G- si oui état de propreté de la salle	<input type="checkbox"/> Propre <input type="checkbox"/> Peu sale <input type="checkbox"/> Sale <input type="checkbox"/> Très sale

II-L'EAU DE LAVAGE :

H-Origine de l'eau	<input type="checkbox"/> réseau <input type="checkbox"/> source <input type="checkbox"/> puits <input type="checkbox"/> rivière <input type="checkbox"/> forage (bâche d'eau) autre :.....
I-Le lavage se fait-il au tuyau ?	oui <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> non
J-Température de l'eau	froide <input type="checkbox"/> tiède <input type="checkbox"/> chaude <input type="checkbox"/>

[Tapez un texte]

III-PRODUITS UTILISES LORS DES OPERATIONS DE NETTOYAGE /DESINFECTION :

K -Les produits utilises lors des opérations de nettoyage /désinfection (citer les noms des produits et des associations commerciales)	<input type="checkbox"/> Eau seul <input type="checkbox"/> Détergent alcalin <input type="checkbox"/> Détergent acide <input type="checkbox"/> Désinfectant <input type="checkbox"/> Savon(Omo)
L -Fréquence d'utilisation des produits	A chaque lavage Tous les :.....

IV-FICHE CUVE :

M -propreté extérieur de la cuve de réfrigération	<input type="checkbox"/> propre <input type="checkbox"/> peu sale <input type="checkbox"/> sale <input type="checkbox"/> très sale
N -agitateur en bon état de fonctionnement	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> non
O -le est réfrigère enheures
P -thermomètre marche	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Q -le lait est 4c°	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
R -séchage du matériel	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

[Tapez un texte]

V-FICHE BIDONS :

S- Le stockage du lait a la ferme se fait dans (mettre le nombre)	<input type="checkbox"/> Cuve de réfrigération <input type="checkbox"/> bidon en inox <input type="checkbox"/> bidon en plastique <input type="checkbox"/> bidon en aluminium <input type="checkbox"/> Autre :.....
T-Pour chaque type, préciser la contenance(en litre)	<input type="checkbox"/> • Cuve de réfrigération <input type="checkbox"/> • bidon en inox <input type="checkbox"/> • bidon en plastique <input type="checkbox"/> • bidon en aluminium <input type="checkbox"/> • Autre :.....
U-Les mesures prises pour la conservation du lait	<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Bidon dans réfrigérateur Autre :.....
V-Propreté extérieur des bidons	<input type="checkbox"/> propre <input type="checkbox"/> peu sale <input type="checkbox"/> sale <input type="checkbox"/> très sale
W-Séchage du matériel	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
X-Propreté intérieur des bidons	<input type="checkbox"/> propre <input type="checkbox"/> peu sale <input type="checkbox"/> sale <input type="checkbox"/> très sale

[Tapez un texte]

Des élevages qui ont une salle spécialement conçues pour l'entreposage du lait



Elevage 11



Elevage 06



Elevage 25



Elevage 21



Elevage 10



Elevage 08



Elevage 22



Elevage 12



Elevage 07



Elevage 05

- 1)-**Barti.H (2009)** : Le Quotidien d'Oran. Lundi 04 mai 2009. La facture du lait baissera de 400 millions de dollars. Evénement. 06-24P
- 2)-**Bonfoh, B; Rot, C; Traoré .A.N; Fané, A, Simbé.C.F; Alfaroukh. I .O; Nicolet. J; Farah. Z; Zinsstag. J (2006)**: Effect of casing and disinfecting containers on the microbiological quality of fresh milk sold in Bamako. Food Control 17 (2006) 157-161. (www.laitsain.com)
- 3)-**Broutin.C (1998)** : Améliorer la qualité des produits laitiers locaux par des démarches collectives. Gestion de la qualité dans la transformation laitière : Expérimentation d'une démarche d'élaboration concertée de guides de bonnes pratiques d'hygiène au Sénégal et au Burkina, Atelier sous régional « vers de nouvelles politiques laitières », Bamako, juin 2006, 9p. www.gret.org
- 4)- **Colin A (2004)** : nettoyage de l'installation de traite ; qualité du lait. Direction technique NEOLAIT (www.neolait.com).
- 5)-**Coronel. A (2005)**:La propreté, indicateur des conditions d'hygiène Elevage Jura agricole et rural Publié le: 05 août 2005 Page 5.
- 6)-**Criquelion, J., Durand, F., Olivier, F., Rauwel, G., Sabat, F., (1999)** “ Caractéristiques générales des fonctions chimiques désinfectantes“ In : Leveau, J.Y.,Bouix, M. Coord. *Nettoyage, désinfection et hygiène dans les bio-industries*. Paris : Lavoisier Tec & Doc. 1999, p. 257-272. (Sciences techniques et agroalimentaires).
- 7)- **Dagieu.N, (2003)** (Maître ouvrier cuisine, Lycée DIDEROT Lyon 01 Ph GOULOIS, Technicien de DIFOP Rectorat de l'académie de Lyon) : Nettoyage et désinfection en restauration collective. (www.ac-clermont.fr)
- 8)-**El Atyqy. M** : Nettoyage et désinfection dans les IAA : Aspects théoriques et pratiques, Site azaquar.com - (www.azaquar.com).

- 9)-Faye, G. Loiseau (2002) : Sources de contamination dans les filières laitières et exemples de démarches qualité.
- 10)-Feknous. N ; Rahal. K ; Bouyoucef. A (2008) : Contamination des citernes de collecte du lait cru, dans la région de la Mitidja. Séminaire International de Biotechnologie Agro-alimentaire. Blida 17-18 juin 2008.
- 11)-Hacini.N (2007) : Filière lait et risque alimentaire. Revue Magvet 58. Pages 22-29.
- 12)- Hedouin C(2003) ; institut de l'élevage ;: Produire un lait de qualité passe par une propreté exemplaire de la salle de traite et de la laiterie.(www.instelevage.asso.fr)
- 13)- Hedouin.C (2003) : nettoyer son matériel de traite avec de l'eau potable, des produits appropriés et l'entretenir. Institut de l'Elevage 149, rue de Bercy 75595 Paris cedex 12- Institut de l'Elevage Mon voisin - BP 85225 - 35652 LE RHEU CEDEX. (www.inst-elevage.asso.fr)
- 14)-Henni (2009) ; L'EXPRESSION 03 MAI 2009.
- 15)-Hermier. J ; Lenoir. J ; Weber. F (1992) : Les groupes microbiens d'intérêt laitier. CEPIL, Paris.
- 16)-Heuchel V, Marly J, Meffe N ;(2001) : Origines, diagnostic et moyens de maîtrise de la contamination du lait de vache par les salmonelles. Actes des 8^{eme} Rencontres Recherches Ruminants (3R). Décembre 2001, 87 – 90.
- 17)-Heuchel V., Meffen (2000) : Origines et moyens de maîtrise à la production de la contamination du lait de vache par les salmonelles. Institut de l'Elevage. C.R. N° 2003108, 2000, p 67.
- 18)IDECQ,www.idecq.fr/nos_dossiers/rapports/haccp/.(pages ;1,2,3,4, 5,6)
- 19)-Kherzat.B (2007) : Essai d'évaluation de la politique laitière en perspective de l'adhésion de l'Algérie à l'Organisation Mondiale du Commerce et à la Zone de Libre Echange avec l'Union Européenne. Institut National

Agronomique -ELHARRACH - magister en sciences agronomiques
www.mémoire-online.com

20) -LAITHIER.C (2005) (Institut de l'Elevage) : Le transfert du Lait de la sortie
Traite à l'atelier de fabrication.

21)-LEFAUX.R. ALAIS .C, ET MOCQUOT.G et la collaboration de
DRAPIER.H,GUEZENECET.J , LINDENLAUB.C (1965) :
L'emploi des matières plastiques dans l'industrie laitière.

22)- Michel.V (2005) : Peut-on agir sur la flore microbienne du lait. 7P.

23)- Piton C, Richard J : Le Lait, 1981.Causes de contamination
microbienne d'importance moyenne du lait dans un groupe de
fermes.(lait.dairy-journal.1981)

24) - Piton C .Richard J; 1982: A kinetic study of the retrieval of bacteria
from milking machine by rinsing the entire system with sterile water. Journal of
Applied bacteriology (submitted for publication).

25) - Piton. C; Richard. J (1982) : Causes de contamination microbienne
d'importance moyenne du lait dans un groupe de la région de rennes. Le lait,
(1982), 62, 67-74.

26) - Rice E. B.(1965), Dip. Ing. Chem., M.A.I.A.S., M.I. Biol: le contrôle
sanitaire des installations laitières.

27)-Richard J : Nature de la flore dominante et sous dominante des laits crus
très pollués. Le Lait. 1983, 63, 148- 170.

28)- Rahal. K (2007) : Production laitière en Algérie. Nécessité d'un suivi
zooteknique de proximité. Revue MAGVET. 53, 79-82.

29)- Rahal.K ; Bouyoucef. A (2007) : Production et qualité du lait. Journée
Technique de la Chambre d'Agriculture de Blida.

- **30)- RAHAL.K (2009) :** Amélioration de la production laitière en Algérie. De L'hygiène de la traite au contrôle laitier. 62. Pages 19-23.
- 31) - Richard (J.) (1981):** Bacteriological examination of pipeline milking machines by rinsing the entire system. *Journal of Applied Bacteriology*, 50, 433-442.
- 32) - Richard (J.) (1981):** Microbiological aspects of cold cleaning with an Iodophores of milk pipeline installations. *Journal of Applied Bacteriology*, 50, 229-238.
- 33)-Vanessa Taylor(2009) ;** chef du programme d'assurance de la qualité du lait/MAAARO :Maintien de la qualité du lait par la maîtrise des biofilms dans les lactoducs.
- 34)- VERISSEYRE R., 1975 :** Technologie du lait. Edit. La Maison Rustique, Paris, 714 p.
- **35)-Weber .F 1985 :** Réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports
Produit par: département de l'agriculture, étude FAO production et santé animales
47. m-26 ISBN 92-5-202170-1(www.fao.org).
- 36)-Ziad Abdelhadi :** Source : <http://www.latribune-online.com/> 24
Janvier 2009