

## Qualité du lait cru destiné à la fabrication d'un fromage à pâte molle type Camembert dans une laiterie de Constantine (Est algérien)

### [ Quality of raw milk for the manufacture of a Camembert -type soft cheese in a dairy of Constantine (eastern Algeria) ]

**Nadia BACHTARZI, Leila AMOURACHE, and Gamra DEHKAL**

Département de Biotechnologie Alimentaire,  
Institut de la Nutrition de l'Alimentation et des Technologies Agro-Alimentaires,  
7ème kilomètre route de Sétif, Constantine, 25000, Algeria

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** Thirty samples of raw milk intended for processing, were analyzed during the period of high lactation. The results of the physico-chemical characteristics similar standards, only the fat content is relatively low, with an average of 30,9 g/L. Microbiological analysis included nine microbial groups: hygiene indicators among groups (total flora, psychrotrophic flora, heat-resistant flora and coliforms) and some potentially pathogenic groups (coagulase-positive *Staphylococci*, *Salmonella* and *Escherichia coli*). The enumeration of mesophilic aerobic total flora, psychrotrophic and heat resistant serves to underline the high contamination of the samples analyzed with respective averages of  $28,8 \cdot 10^6$  CFU/mL,  $12,3 \cdot 10^5$  CFU/mL and  $44,2 \cdot 10^4$  CFU/mL.

Milk samples are also contaminated with total coliforms, faecal coliforms and faecal streptococci with respective average rates of  $50,3 \cdot 10^5$  CFU/mL,  $36,7 \cdot 10^4$  CFU/mL and  $55,4 \cdot 10^5$  CFU/mL. The *E.coli* germ is present in 64% of the analyzed milks. The presence of pathogens is largely attributed to *Staphylococci* averaging  $37,5 \cdot 10^2$  CFU/mL, 80% of strains were coagulase positive. In contrast, all samples are free of *Salmonella*. In view of the Algerian standards, the hygienic quality of all samples analyzed milks, is bad.

**KEYWORDS:** Raw milk, Quality, Constantine, Hygiene, Contamination.

**RESUME:** Trente échantillons de lait cru de vache, destinés à la transformation, ont été analysés durant la période de forte lactation. Les résultats des caractéristiques physico-chimiques sont proches des normes, seul le taux butyreux est relativement faible, avec une moyenne de 30,9 g/L.

L'analyse microbiologique a porté sur neuf groupes microbiens : parmi les groupes indicateurs d'hygiène (flore totale, psychrotrophes, thermorésistants et coliformes) et certains groupes potentiellement pathogènes (staphylocoques à coagulase positive, salmonelles et *Escherichia coli*).

Le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale, des psychrotrophes et des thermorésistants permet de souligner la forte contamination des échantillons analysés avec des moyennes respectives de  $28,8 \cdot 10^6$  UFC/mL,  $12,3 \cdot 10^5$  UFC/mL et  $44,2 \cdot 10^4$  UFC/mL.

Les échantillons de laits sont également contaminés par les coliformes totaux, les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux avec des taux moyens respectifs de  $50,3 \cdot 10^5$  UFC/mL,  $36,7 \cdot 10^4$  UFC/mL et  $55,4 \cdot 10^5$  UFC/mL. Le germe *E.coli* est présent dans 64% des laits analysés. La présence de germes pathogènes est essentiellement attribuée aux staphylocoques avec une moyenne de  $37,5 \cdot 10^2$  UFC/mL, 80% des souches isolées sont coagulase positive. Par contre, tous les échantillons sont exempts de salmonelles. Au vu des normes algériennes, la qualité hygiénique de tous les échantillons des laits analysés, est mauvaise.

**MOTS-CLEFS:** Lait cru, Qualité, Constantine, Hygiène, Contamination.

## 1 INTRODUCTION

L'Algérie est le premier consommateur de lait au Maghreb, avec près de 3 milliards de litres par an [1-2] soit une moyenne de (120L/hab/an). Cet aliment occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, puisqu'il apporte la plus grande part des protéines d'origine animale [3-4].

En outre, la production de lait a connu un accroissement notable durant la période (2000-2012) grâce aux actions du PNDAR (Plan National de Développement Agricole et Rural) dans le cadre du programme lait, mais les quantités produites restent toujours insuffisantes pour couvrir les besoins de la population [4].

L'intégration du lait local dans le circuit de la production au niveau des laiteries connaît une évolution encourageante. Son utilisation comme matière première dans la fabrication de nombreux produits dérivés du lait tel que le fromage est tributaire de sa qualité (physique, chimique et hygiénique), souvent instable et douteuse. Ces conditions exigent un approvisionnement régulier et de qualité en adéquation avec l'activité de la laiterie et l'écoulement de ses produits [5].

Dans cette optique s'inscrit l'engagement de l'Algérie en matière de sécurité alimentaire qui se traduit par l'adoption des programmes de mise à niveau dans de nombreuses entreprises agroalimentaires dont la laiterie en question. Ces programmes sont en collaboration avec la commission Européenne, dans un objectif de certification iso 22000.

Un travail préliminaire, a porté sur une analyse des dangers liés à l'innocuité du Camembert [6]. De cette analyse, il ressort que l'origine des dangers serait microbiologique et la principale cause est le lait réceptionné par la laiterie.

Notre objectif est de confirmer l'identification des dangers microbiologiques, par une étude exhaustive du lait cru intégré à 100% dans le circuit de la fabrication du fromage. Cette étude permettra de déceler les défaillances en amont de la filière afin d'apporter des mesures correctives nécessaires à l'amélioration de la qualité des laits crus.

## 2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 ECHANTILLONNAGE

Trente échantillons de lait cru de grand mélange ont été analysés. Trois prélèvements pour chaque échantillon sont réalisés dès réception de la quantité globale de la production soit à peu près 5000L. Ils ont fait l'objet d'analyses physico-chimiques [7] et microbiologiques [8].

### 2.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

#### - Détermination de la densité :

La densité est mesurée à 20°C à l'aide d'un thermo- lactodensimètre.

#### - Détermination de l'acidité titrable :

L'acidité est déterminée par le dosage de l'acide lactique à l'aide de l'hydroxyde de sodium (NaOH) à N/9. La présence de phénolphaléine, comme indicateur coloré, indique la limite de la neutralisation par changement de couleur (rose pale). Cette acidité est exprimée en degré Dornic (°D) où : 1°D représente 0,1 g d'acide lactique dans un litre de lait.

#### - Détermination de la matière grasse par la méthode acido- butyrométrique :

Le principe de cette méthode est basé sur la dissolution de la matière grasse à doser par l'acide sulfurique. Sous l'influence d'une force centrifuge et grâce à l'adjonction d'une faible quantité d'alcool isoamylique, la matière grasse se sépare en couche claire dont les graduations du butyromètre révèlent le taux exprimé en g/L.

### 2.3 ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

Germes dénombrés : germes aérobies, germes thermorésistants, psychrotrophe, coliformes totaux et fécaux, *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, salmonelles, streptocoques fécaux. Des dilutions ( $10^{-1}$  à  $10^{-6}$ ) ont été préparées pour chaque échantillon.

- *Flore mésophile aérobie totale :*

La boîte de Pétri est inoculée avec 1mL de chaque dilution auquel est ajouté de la gélose nutritive. Après 72 heures d'incubation à 30°C, toutes les colonies sont dénombrées et les résultats exprimés en unités formant colonies par mL de lait (UFC/mL).

- *Flore psychrotrophe :*

On introduit 1 mL de chaque dilution dans une boîte de Pétri, puis on verse environ 12mL de gélose nutritive fondue et refroidie à 46-47°C. On incube pendant 10 jours à une température située entre 5-7°C.

- *Flore thermorésistante :*

10mL de lait sont transférés dans un tube à essai stérile, ce dernier est plongé au  $\frac{3}{4}$  dans un bain d'eau réglé à 63°C pendant 30 minutes, puis disposé dans un mélange d'eau et de glace afin de ramener la température du contenu à 10°C. L'inoculation s'effectue de la même technique que celle utilisée pour le dénombrement de la flore aérobie milieu de culture et paramètres d'incubation.

- *Coliformes totaux :*

Le milieu VRBG estensemencé en profondeur par 1 mL de chaque dilution. Les boîtes sont incubées à 37°C pendant 24 à 48 heures.

- *Coliformes fécaux :*

On utilise le même milieu VRBG. Les boîtes sont incubées à 44°C pendant 24 à 48 heures.

- *Identification E.coli :*

Elle se fait par le test Mackenzie. A partir des tubes positifs du test présomptif (BLBVB), on inocule l'öse bouclée dans :

- ✓ Un tube d'eau peptonée tamponnée exempte d'indole.
- ✓ Un tube de bouillon lactosé bilié au vert brillant muni d'une cloche de DURHAM.

Les deux tubes sont placés aussitôt dans une étuve réglée à 44°C pendant 24 heures. Après 24 heures puis 48 heures, on recherche l'indole dans le premier tube qui est révélé par le réactif de KOVACS et on note l'existence ou l'absence de gaz dans le second.

- *Streptocoques fécaux :*

La recherche comporte deux tests.

- ✓ Test présomptif transférer 1ml des dilutions dans le milieu sélectif de Rothe à raison de trois tubes par dilution. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48heures. Sont considérés comme positifs les tubes présentant un trouble microbien.
- ✓ Test confirmatif Chaque tube de Rothe trouvé positif lors du test de présomption fera l'objet d'un repiquage à l'aide d'une öse bouclée dans un tube de milieu EVA Litsky. L'incubation se fait à 37°C, pendant 24 heures. Sont considérés comme positifs, les tubes présentant à la fois :
  - Un trouble microbien,
  - Une pastille blanchâtre ou violette au fond du tube.

La lecture finale s'effectue selon les prescriptions de la table de Mac Grady en tenant compte des tubes EVA positifs [8].

- *Recherche des salmonelles :*

Leur recherche comprend 3 étapes.

- ✓ Pré-enrichissement: il a été fait par une mise en suspension de 25 mL de l'échantillon dans 225 mL d'eau peptonée tamponnée. Ce bouillon est incubé à 37 °C pendant 16 à 20 heures.
- ✓ Enrichissement: Le milieu utilisé est le bouillon au sélénite de sodium. L'ensemencement se fait à partir des cultures pré-enrichies. Incubation à 37°C pendant 24 heures.

- ✓ Isolement: le milieu utilisé est la gélose SS. L'ensemencement du milieu est effectué par stries de la culture enrichie à la surface de la gélose. Incubation à 37°C pendant 24 heures. Sur ce milieu, les salmonelles et shigelles apparaissent incolores transparentes de petite taille.

La confirmation de la présence de *Salmonella* est nécessaire. Nous avons utilisé pour cela les galeries classiques d'identification, après avoir purifié et isoler les colonies suspectes sur milieu Mac Conkey [9,10].

- *Recherche de staphylocoques coagulase positive* :

C'est un germe halotolérant, qui peut se multiplier en présence de concentrations élevées de chlorure de sodium (en général jusqu'à 10%). En fonction de leur capacité à coaguler le plasma de lapin : on distingue ainsi des espèces à coagulase positive et des espèces à coagulase négative.

Le dénombrement a été effectué sur milieu Chapman par étalement en surface de 0,1 mL de chaque dilution. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures. Les colonies d'aspect caractéristique, jaune doré sont comptées.

La recherche du caractère pathogène se fait par un examen microscopique (*cocci* Gram+ groupés en grappes), épreuve de la catalase (catalase +) et recherche de la coagulase staphylococcique, le plasma de lapin a été choisi pour son excellente spécificité [8] vis-à-vis de la coagulase staphylococcique et son aptitude à produire rapidement un coagulum après une revivification dans le milieu cœur cerveau.

### 3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### 3.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Les résultats des analyses physico-chimiques des échantillons de laits sont illustrés dans le **Tableau 1**.

**Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques des laits analysés et normes du lait cru de vache**

Paramètres	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Normes FIL-AFNOR
Acidité (°D)	16	20,5	17,8	1	16-18
Densité à 20°C	1,028	1,031	1,029	0,001	1,030-1,032 (lait de mélange)
MG (g/L)	28	34	30,9	1,2	34-36

MG : matière grasse

- L'acidité des échantillons de laits crus est globalement acceptable avec une moyenne de 17,8±1°D, l'écart type montre une faible variabilité des résultats ; six échantillons soit, 20% ont une acidité dépassant 18°D avec une valeur maximale de 20,5°D. Ces acidités titrables dépassent la norme FIL-AFNOR de l'acidité du lait frais fixée entre 16-18°D, elles peuvent être naturelles dues au stade de lactation, à la teneur en caséine, en sels minéraux et en ions, ou bien développées dues aux conditions hygiéniques lors de la traite, de la flore microbienne totale et de son activité métabolique [7]. L'étude réalisée par Aggad [11] dans l'Ouest algérien, a donné lieu à des acidités titrables des laits crus de mélange du même ordre de grandeur. Ces similarités peuvent être liées au climat, au stade de lactation, à la saison (même période d'étude) et à la conduite d'élevage notamment l'alimentation et l'apport hydrique [12].
- La densité moyenne des laits mesurée à 20°C est de 1,029±0,001, les fluctuations autour de la moyenne sont très faibles avec un écart type de (0,001). On note que 21 échantillons soit, 70% ont une densité inférieure aux normes FIL-AFNOR (1,030-1,032) avec une valeur minimale de 1,028. En dehors de tout mouillage du lait, la densité d'un lait varie selon sa richesse en matière sèche, et est inversement proportionnelle au taux de matière grasse [7]. La moyenne de densité des laits crus de mélange retrouvé par Aggad [11] à l'Ouest algérien se rapproche sensiblement de notre résultat.
- La teneur en matière grasse varie entre 28 et 34g/L, avec une moyenne de 30,9±1,2g/L, les variations liées à ce taux sont relativement faibles. Elles restent cependant en dessous des normes FIL-AFNOR du lait, qui tolèrent des valeurs se situant entre 34 à 36 g/L. Seul un échantillon de lait présente un taux butyreux de 34 g/L. Ces résultats ont été obtenus lors de la mise à l'herbe période qui s'accompagne souvent d'une chute du taux butyreux jusqu'à 3g/L. Ils peuvent être aussi à

l'origine d'une traite incomplète des vaches ou à une alimentation déséquilibrée [13]. Nos résultats se rapprochent de ceux obtenus par Labioui [12] au Maroc et Sboui en Tunisie [14].

### 3.2 ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

Les caractéristiques descriptives des flores dénombrées sont résumées dans le **Tableau 2**. La fréquence de distribution des flores étudiées est illustrée dans la **Figure 2**.

**Tableau 2 : Caractéristiques descriptives des flores étudiées et normes du lait (UFC/mL)**

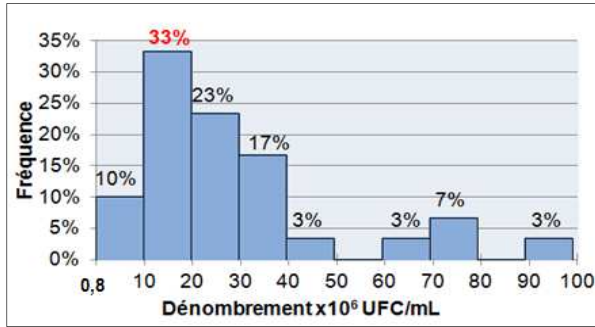
Flores (UFC/mL)	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Normes (UFC/mL)[1]
<b>F.T.M.A</b> ( $10^6$ )	0,8	98,0	28,8	22,8	$10^5$
<b>F.ther.</b> ( $10^4$ )	0,01	294,0	44,2	76,0	$3.10^4$
<b>F.psy.</b> ( $10^5$ )	1,6	33,0	12,3	10,3	/
<b>Strept. f.</b> ( $10^4$ )	1,3	250,0	55,4	74,2	Absence/0,1 ml
<b>Staph.</b> ( $10^2$ )	0	260,0	37,5	54,2	Absence
<b>Col.t.</b> ( $10^5$ )	4,0	360,0	50,3	66,0	/
<b>Col.f.</b> ( $10^4$ )	0	220,0	36,7	57,4	$10^3$
<b>Salmonelles</b>	Absence			Absence	

**F.T.M.A** : Flore totale aérobie mésophile ; **F.ther.** : Flore thermorésistante ; **F.psy.** : Flore- psychrotrophe ; **Strept.f.** : Streptocoques fécaux ; **Staph.** : Staphylocoques ; **Col.t.** : Coliformes totaux ; **Col.f.** : Coliformes fécaux.

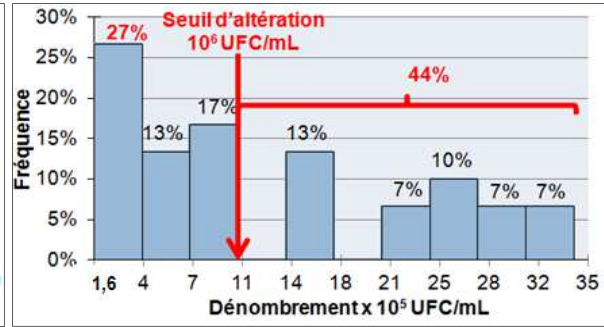
Les germes dénombrés sont considérés comme des indicateurs de la qualité globale du lait et des pratiques de l'hygiène. Ceux-ci ont permis de constater des contaminations cumulées de la production jusqu'au stockage en cuve du lait cru.

- Flore totale :

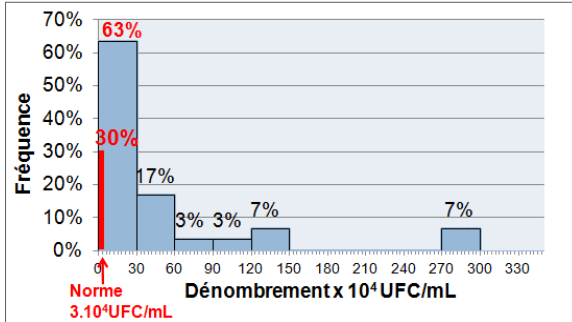
La charge microbienne totale est importante pour les trente échantillons analysés avec une valeur moyenne de  $28,8.10^6 \pm 22,8.10^6$  UFC/mL, cette valeur indique une très mauvaise qualité du lait cru au regard des normes requises qui sont de  $10^5$  UFC/mL, elle est également très variable. On note une fréquence majoritaire de 33% pour des contaminations se situant entre  $10.10^6$  à  $20.10^6$  UFC/mL. L'origine des contaminations est le non respect des bonnes pratiques de production. L'étude menée par Ameer [15] confirme d'ailleurs la défaillance notoire en matière de nettoyage des tanks de réception au niveau des fermes de la région de Freha (Algérie). Le report des laits traités le soir mélangés avec les laits du lendemain matin et la multitude des transvasements, favorise également les altérations précoces du lait [16]. L'effet température étant écarté, la période de l'étude est relativement froide. Nos résultats sont en accord avec ceux rapportés par Labioui [12], Mennane [17], Srairi [18] au Maroc, Bonfoh [19] au Mali.



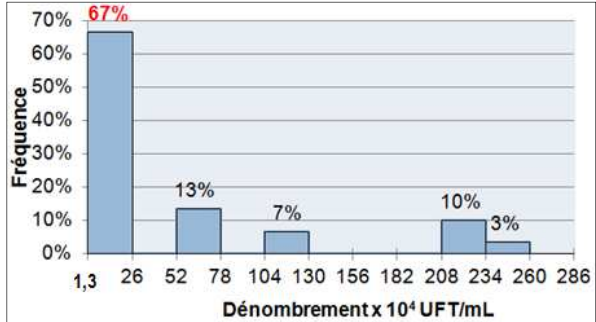
F.T.A.M



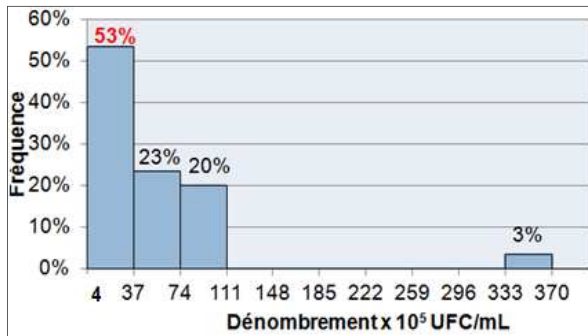
F.psy



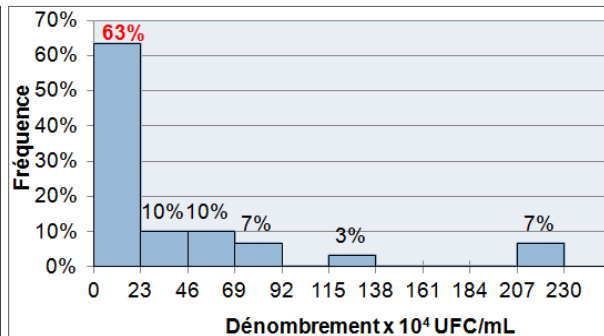
F.ther



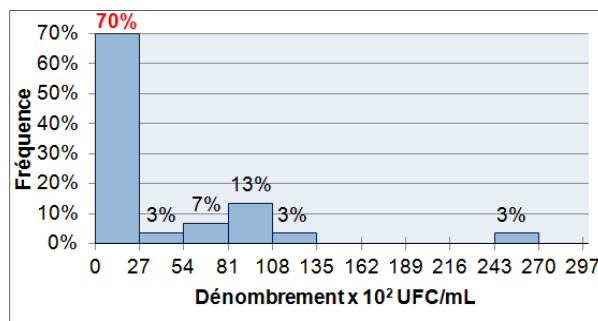
Strept.f



Col.t



Col.f



Staph.

Figure 1 : Fréquence de distribution des flores étudiées

- Flore Thermorésistante :

Le niveau de contamination en thermorésistants est en moyenne de  $44,2 \cdot 10^4 \pm 76 \cdot 10^4$  UFC/mL, le seuil retenu pour l'évaluation de la qualité du lait cru est de  $3 \cdot 10^4$  UFC/mL (norme lait pasteurisé), cette charge est importante et très variable. En effet, 70% des laits crus ont une charge en thermorésistants dépassant la norme et présentent donc un risque d'altération post-pasteurisation précoce. La flore thermorésistante contamine le lait à la ferme dans les installations et les appareils mal nettoyés et mal désinfectés. Le refroidissement trop lent du lait cru favorise également la sélection de la flore thermophile [20].

- Flore Psychrotrophe :

Les résultats montrent un niveau de contamination par cette flore en moyenne de  $12,3 \cdot 10^5 \pm 10,3 \cdot 10^5$  UFC/mL. Ce dernier très élevé, dépasse même le seuil critique d'altération du lait cru estimé à  $10^6$  UFC/mL. L'évolution de cette flore au cours du stockage est favorisée par de basses températures [21]. La mise en évidence de cette flore est fréquemment significative d'une activité protéolytique et lipolytique. Les enzymes microbiennes sont thermorésistantes et dégradent les constituants du lait notamment les protéines ce qui abaisse le rendement fromager [22]. La croissance des levains lactiques, lors de la fabrication de fromages à pâte molle au lait pasteurisé est compromise par l'effet inhibiteur qu'exercent les acides gras libres (produits par la lipolyse induite par ces bactéries) sur la croissance des levains lactiques [23]. Nos résultats se rapprochent de ceux obtenus par Mankai [24] en Tunisie.

- Coliformes totaux, fécaux, Streptocoques fécaux :

Leurs nombres est important dans les laits crus analysés, avec des moyennes respectives de  $50,3 \cdot 10^5 \pm 66 \cdot 10^5$  UFC/mL,  $36,7 \cdot 10^4 \pm 57,4 \cdot 10^4$  UFC/mL et  $55,4 \cdot 10^4 \pm 74,2 \cdot 10^4$  UFC/mL, avec des fréquences de contamination de plus de 50% pour des charges bactérienne inférieures à  $10^5$  UFC/mL. Ces niveaux de contamination dépassent largement les normes en vigueur qui sont de  $10^3$  UFC/mL pour les coliformes fécaux et absence dans 0,1mL de lait cru analysé pour les streptocoques fécaux. Leur présence est souvent associée aux contaminations d'origine fécale et leur importance témoignerait de conditions hygiéniques dégradées lors de la traite, peau des trayons mal nettoyés ou au cours du transport [25]. Nos résultats en coliformes totaux sont supérieurs à ceux rapportés par Ouazzani [26], toutefois ils sont inférieurs aux dénombrements retrouvés par Ouinine [27] au Maroc. Pour les coliformes fécaux, nos résultats sont supérieurs à ceux rapportés par Ghazi et Niar [28], dans la région de Tiaret en Algérie, ils se rapprochent des résultats obtenus par Afif [29] dans l'une des coopératives laitière à Tadla (Maroc), mais sont nettement inférieurs aux résultats rapportés par Ouinine [27]. Des charges en streptocoques fécaux dépassant les normes ont été également observées par Aggad [11], par Labioui [12] et par Affif [29] au Maroc dans des laits de mélange. Cependant, les dénombrements sont moins importants.

- *E.coli* :

La présence de ce germe est décelée dans 64% des échantillons, la contamination peut être d'origine fécale nettoyage avec une eau contaminée ou provenir d'une mammite à *E.coli* [30].

- *Staphylococcus aureus* :

Sur les trente échantillons analysés 84% d'entre eux contiennent des staphylocoques dont 95% sont à coagulase positive. La charge moyenne en ce germe est de  $37,6 \cdot 10^2 \pm 54,2 \cdot 10^2$  UFC/mL, la fréquence de contamination est de 70% pour des charges inférieures à  $27 \cdot 10^2$  UFC/mL. La norme algérienne prévoit l'absence de ce germe dans le lait cru. La présence de staphylocoques dans le lait peut avoir deux origines principales, soit elle résulte d'une contamination primaire, due à la présence dans un troupeau de mammites à *Staphylococcus aureus*, soit c'est une contamination humaine. Ce germe provoque des intoxications alimentaires par ingestion des toxines qu'il secrète, ces dernières ne sont détruites ni par la pasteurisation du lait, ni au cours de l'affinage du fromage [25-27]. Nos résultats sont en accord avec ceux de Aggad [11], ils se rapprochent également des résultats obtenus par Affif [29] dans la région de Tadla au Maroc, mais restent largement inférieurs à ceux obtenus par Mennane [17] et Ouazzani [26] au Maroc.

- Salmonelles :

L'analyse microbiologique de ce groupe microbien pathogène n'a pas montré de contamination. En général l'isolement des salmonelles dans le lait cru est difficile à mettre en évidence [29].

#### 4 CONCLUSION

La présente étude a montré que la qualité du lait cru destiné à la fabrication du fromage à pâte molle type Camembert est non satisfaisante, les laits sont fortement contaminés, révélant des pratiques d'hygiène douteuses, que même des conditions de réfrigération optimales ne peuvent, en aucun cas, masquer.

Les résultats des analyses physico-chimiques, sont généralement, compris dans des intervalles proches des normes internationales retenues pour le lait, seul, le taux butyreux est en moyenne, faible, il reste lié à la teneur en fourrages et à la nature des fibres des concentrés utilisés dans les rations pour vaches laitières.

Ces résultats confirment la nécessité d'un appui technique dans ce domaine, couplé à la révision du mode de paiement du lait. Ces démarches permettront de pérenniser et d'encourager la filière laitière en Algérie.

#### RÉFÉRENCES

- [1] Journal Officiel de la République Algérienne N°35. 1998, Arrêté interministériel du 27 mai 1998.
- [2] S. Kirat, « Les conditions d'émergence d'un système d'élevage spécialisé en engraissement et ses conséquences sur la redynamisation de l'exploitation agricole et la filière des viandes rouges bovines - Cas de la Wilaya de Jijel en Algérie ». CIHEAMIAMM, Montpellier(France), pp.13, 2007.
- [3] M.C. Abdeldjalil, « Suivi sanitaire et zootechnique au niveau d'élevages de vaches laitières ». Mémoire de Magister en médecine vétérinaire. Département des sciences vétérinaires. Université de Constantine, 2005.
- [4] S. El Hassani Kacimi, « La Dépendance Alimentaire en Algérie: Importation de Lait en Poudre versus Production Locale, Quelle Evolution ? Méditerranéen Journal of Social Sciences. MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol. 4 N°11, pp.152-158, 2013.
- [5] A. Djermoune, M. Belhadia, F.Chehat et A. Benchari, «Les formes de coordination entre les acteurs de la filière lait au niveau de la région de Chélif».NEW MEDITN° 3/2014, pp.39-49 2014.
- [6] L. Amourache, R. Benlacheheb et K. Krid, «Place de l'HACCP et application de ses principes pour la maîtrise de la sécurité sanitaire d'un fromage fabriqué en Algérie ». Journal algérien de médecine. Vol XVIII, N°3-4, pp. 80-83, 2011.
- [7] J. Mathieu, « Initiation à la physicochimie du lait ». Guides Technologiques des IAA. Ed. Lavoisier Tec et Doc, Paris, 1998.
- [8] D. Petransxiene et L. Lapied, «Qualité bactériologique du lait et produits laitiers. Analyses et tests », Ir Ed. Tec.& Doc, Paris, 1981.
- [9] E. Lebres, « Microbiologie des eaux, des boissons et des produits de la mer ». Manuel des travaux pratiques. Institut Pasteur, 2002.
- [10] L. Le Minor et C. Richard, «Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries ». Institut Pasteur, 1993.
- [11] H. Aggad, F. Mahouz, Y. Ahmed Ammar et M. Kihal, «Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest algérien ». Revue Méd. Vét., 160, 12, pp.590-595, 2009.
- [12] H. Labioui, E. Laarousi, A. Benzakour, M. El Yachoui, E. Berny et M. Ouhssine, « Étude physico-chimique et Microbiologique de laits crus ». Bull. Soc. Pharm 148, Bordeaux, pp.7-16, 2009
- [13] J-B. Coulon et A. Hoden, «Maitrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques». INRA Prod. Anim., 4 (5). pp.361-367, 1991.
- [14] A. Sboui, T. Khorchani, M. Djegham et O. Belhadj, « Comparaison de la composition physicochimique du lait camelin et bovin du sud tunisien ; variation du pH et de l'acidité à différentes températures ». Afrique SCIENCE 05(2), pp.293-304, 2009.
- [15] A. Ameer, K. Rahal et A. Bouyoucef, «Evaluation du nettoyage des tanks de réfrigération dans les fermes laitières de la région de Freha (Algérie) ». Nature & Technologie N°06, pp.80-84, 2012.
- [16] F. Amhour, B. Said, A. Hamama, et M. Zahar, « Qualité microbiologique du lait cru: Cas de la région d'Errachidia ». Actes Inst. Agron. Vet. 18 (1), Maroc, pp.31-35,1998.
- [17] Z. Mennane, M. Ouhssine, K. Khedid et M. Elyachoui, « Hygienic quality of raw cow's milk feeding from waste in two regions in Morocco ». International journal of agriculture and biology. Vol.9, n°1, pp.46-48, 2007.
- [18] M.T. Srairi, I. Hasni Alaoui, A. Hamama et B. Faye, «Relations entre pratiques d'élevage et qualité globale du lait de vache en étables suburbaines au Maroc ». Revue Méd. Vét. 156 (3), pp.155-162, 2005.
- [19] B. Bonfoh, A. Fané, N. A Traoré, Z. Coulibaly, C. F. Simbé, O. Alfaroukh, J. Nicolet, Z. Farah et J. Zinsstag, « Qualité microbiologique du lait et des produits laitiers vendus en saison chaude dans le district de Bamako au Mali ». Bioterre, Rev. Inter.Sci. de la vie et de la terre, N° spécial. Actes du colloque international, centre Suisse. Ed, Universitaires de Cote d'Ivoire, pp.242-250, 2002.



- [20] R. Mourgues, N. Deschamps et J. Auclair, « Influence de la flore thermorésistante du lait cru sur la qualité de conservation du lait pasteurisé exempt de recontaminations post-pasteurisation ». *Le Lait* 63, pp.391-404,1983.
- [21] R. Bloquel et L. Veillet-Poncet, «Evolution et détermination de la flore bactérienne d'un lait cru réfrigéré paucimicrobien en fonction du temps». *Le lait*, pp. 474-486, 1980.
- [22] J. Mottar, «Thermorésistance des bactéries psychrotrophes du lait cru et de leurs protéinases ». *Le Lait* 64, pp.356-367, 1984.
- [23] J.P. Dumont, G. Delespaul, B. Miguot et J. Adda, « Influence des bactéries psychrotrophes sur les qualités organoleptiques de fromages à pâte molle ». *Mémoires originaux. Le lait*, pp.569-570,1977.
- [24] M. Mankai, H. Mnasser et A. Boudabous, « Influence de la durée de réfrigération sur la microflore psychrotrophe, la protéolyse et la composition chimique et minérale du lait cru de collecte tunisien ». *Ed. de Courcelles vol. 120, n°12*, pp.12-17, 2003.
- [25] G. Thieulin, D. Basille, J. Pantaleon, R. Rosset, Y.Gandon et A. Petit, «Recherche des staphylocoques pathogènes dans le lait et les produits laitiers ». *Mémoires originaux. Le lait n°453-454*, pp.131-140, 1966.
- [26] N. Ouazzani Taybi, A. Arfaoui et M. Fadli, «Evaluation de la qualité microbiologique du lait cru dans la région du Gharb, Maroc ». *international journal of innovation and scientific research. Vol.9 n°2*, pp.487-493, 2014.
- [27] K. Ounine, A. Rhoutaïsse et N.E. El Halou, «Caractérisation bactériologique du lait cru produit dans les étables de la région du Gharb ». *Al awamia* , 109-110, pp.187-204, 2004.
- [28] K. Ghazi et A. Niar, « Qualité hygiénique du lait cru de vache dans les différents élevages de la wilaya de Taret (Algérie) ». *TROPICULTURA*, 2011, 29, 4, pp.193-196, 2011.
- [29] A. Afif, M. Faid et M. Najimi, «Qualité microbiologique du lait cru produit dans la région de Tadla au Maroc». *Reviews in Biology and Biotechnology. Vol.7, N°1*, pp.2-7, 2008.
- [30] H. Beerens et F.M. Luquet, « Guide pratique d'analyse microbiologique des laits et des produits laitiers ». *Ed. Tec et Doc. Lavoisier. Paris*, pp.1-65,1987.