

Qualité microbiologique du lait cru ovin collecte dans la steppe centrale de l'Algérie

Benalia YABRIR^{1*}, Ahcène HAKEM¹, Abdellah MOSTEFAOUI¹, Abbas LAOUN¹,
Yacine TITOUCHE¹, Moussa LABIAD¹, Lakhdar MAGTOUF² et Abderrahmane MATI³

¹Laboratoire Exploration et Valorisation des Ecosystèmes Steppiques,
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, université de Djelfa, BP.3117, Djelfa 17000, Algérie

²Laboratoire régionale vétérinaire de Laghouat, Algérie

³Laboratoire de Biochimie Analytique et Biotechnologies, Université M. Mammeri 15000,
Tizi-Ouzou, Algérie

* Correspondance, courriel : byabrir@yahoo.fr

Résumé

L'objectif de l'étude consiste à évaluer la qualité microbiologique du lait cru ovin collecté localement, en milieu steppique Algérien dans la région de Djelfa situé à 300 km au sud d'Alger. Au total 51 échantillons de lait ont été prélevés pour des fins analytiques. La contamination moyenne est de $2,3.10^7$ cfu/mL pour la flore totale contre $1,1.10^5$ pour les coliformes totaux et $1,5.10^4$ pour les coliformes fécaux. Pour la flore fongique, les laits sont plus contaminés en levures qu'en moisissures ($2,4.10^5$ vs $3,4.10^3$ germes/mL respectivement). Les Streptocoques fécaux sont détectés chez 43,14% des échantillons par contre *E.coli* n'est décelée que chez 17,65% des laits. Par ailleurs, 28% des prélèvements sont positifs vis-à-vis de *Clostridium* contre 9,8% pour *Staphylococcus aureus*. En revanche, tous les laits sont exempts de *Salmonella*. Pour ce qui est de la recherche des anticorps brucelliques, 13,73% des laits analysés sont positifs au Ring-test. La mauvaise qualité du lait reflète bien les conditions déplorables de production et la non-observance des bonnes pratiques hygiéniques lors de la traite

Mots-clés : *brebis, lait cru, qualité hygiénique, microorganismes pathogènes, Algérie.*

Abstract

Microbiological quality of raw ewe's milk in Algerian middle steppe

The objective of this study was to assess the microbiological quality of raw milk sheep collected in Algerian steppe. A total of 51 samples of bulk milk were examined. The results obtained show the unsatisfactory quality of milk analyzed. The average contamination is $2,3.10^7$ cfu/ml for the total flora against $1,1.10^5$ for total coliforms and $1,5.10^4$ for fecal coliforms. For the fungal flora, milk is more contaminated with yeast than fungi ($2,4.10^5$ vs $3,4.10^3$ germes/ml respectively). Fecal streptococci were detected in 43,14% of the samples were *E.coli* is detected in 17,65% of the milk. In addition, 28% of samples are positive for clostridium against 9,8% for *Staphylococcus aureus*. All milk are free from *Salmonella*. In terms of Brucella antibody, 13,73% of milk are ring test positive. The poor quality of milk reflects the deplorable conditions of production and non-observance of good hygiene practices during milking.

Keywords : *Ewe, Raw milk, Hygienic quality, Pathogens, Algeria.*

1. Introduction

L'élevage ovin en milieu steppique Algérien est à prédominance extensif où les conditions climatiques constituent un facteur limitant. Les productions ovines: viande, lait, laine constituent une source non négligeable de revenus pour les populations nomades de ces régions. La wilaya de Djelfa (Département algérien), disposant plus de deux millions cinq cents de têtes dont plus de la moitié est constituée de brebis, produit annuellement aux alentours de 32 millions de litre de lait [1]. Ce lait est généralement destiné à l'allaitement des agneaux au premier lieu, ensuite il est consommé par les éleveurs de la région soit en nature, soit transformé souvent en smen (beurre traditionnel) ou djeben (fromage frais) ou encore en lait fermenté (l'ben). Vendu directement aux consommateurs (circuit informel), il échappe au contrôle de qualité et constitue de ce fait un risque imminent pour le consommateur.

La qualité microbiologique du lait cru suscite l'intérêt des différents acteurs de la filière. D'un point de vue consommériste, la qualité hygiénique préoccupe le consommateur qui en devient de plus en plus exigeant. Le lait cru et les produits qui en découlent doivent apporter des garanties sanitaires [2]. La consommation de ces derniers peut présenter un danger pour la santé publique [3-5]. D'un point de vue technologique, la qualité et la typicité des produits laitiers sont à l'origine de la flore du lait cru [6, 7]. Dans cette perspective s'inscrit notre travail qui a pour objectif l'évaluation de la qualité microbiologique du lait cru ovin produit sous les conditions du milieu steppique Algérien.

2. Matériel et méthodes

Les échantillons du lait proviennent de la traite manuelle du soir, après le retour du troupeau à la bergerie ou tôt le matin avant la sortie des animaux. Le lait prélevé est recueilli dans des flacons en verre opaque stériles et conservés à 4°C. Ils sont acheminés immédiatement ou le lendemain matin au laboratoire sous régime de froid en utilisant une glacière empilée de poche de glace. Les méthodes d'analyses employées sont celles décrites par [8-10]. A partir de la solution mère, des dilutions sériées ont été réalisées par une solution de tryptone sel (TSE). L'évaluation des groupes de flore a été réalisée par recherche et ou dénombrement sur milieux de culture appropriés. Les échantillons recueillis ont été soumis aux analyses suivantes:

dénombrement de la flore aérobie mésophile totale (FAMT) sur milieu Plate Count Agar (PCA) à 30°C pendant 72h; dénombrement des coliformes sur gélose lactose biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBL), incubation 24h à 30°C pour les coliformes totaux (CT) et 24h à 44°C pour les coliformes fécaux (CF), la présence d'*Escherichia coli* est mise en évidence par le test IMVIC; recherche des entérocoques (streptocoques fécaux) (SF) sur milieu présomptif de Rothe à 37°C pendant 24 à 48h puis, pour les tests positifs, repiquage sur milieu de confirmation de Litsky à 37°C pendant 24h; dénombrement des clostridium sulfito-réducteurs sur gélose viande-foie additionné d'alun de fer et de sulfite de sodium, incubation à 37°C pendant 24 à 48h, le lait est préalablement chauffé 10minutes à 80°C puis refroidi; la flore fongique (levures et moisissures) est dénombrée sur milieu glucosé à l'oxytetracycline (OGA), incubation à 20-25°C pendant 3 à 5 jours; recherche des *Staphylococcus aureus* sur milieu de Baird-Parker additionné de plasma de lapin, incubation 24-48h à 37°C; pour les salmonelles, d'abord un enrichissement est effectué sur bouillon au sélénite de sodium (SFB), puis, après incubation 24h à 37°C, isolement sur milieu Hecktoen. Incubation 24h à 37°C; la méthode immunologique, basée sur la mise en évidence des anticorps anti- *Brucella*, est employée pour la recherche des *Brucella*. La réaction met en jeu le test de l'anneau « ring-test »

3. Résultats

Les caractéristiques descriptives des paramètres microbiologiques sont résumées dans le **Tableau 1**. La fréquence de distribution de ces différents paramètres est illustrée par la **Figure 1**.

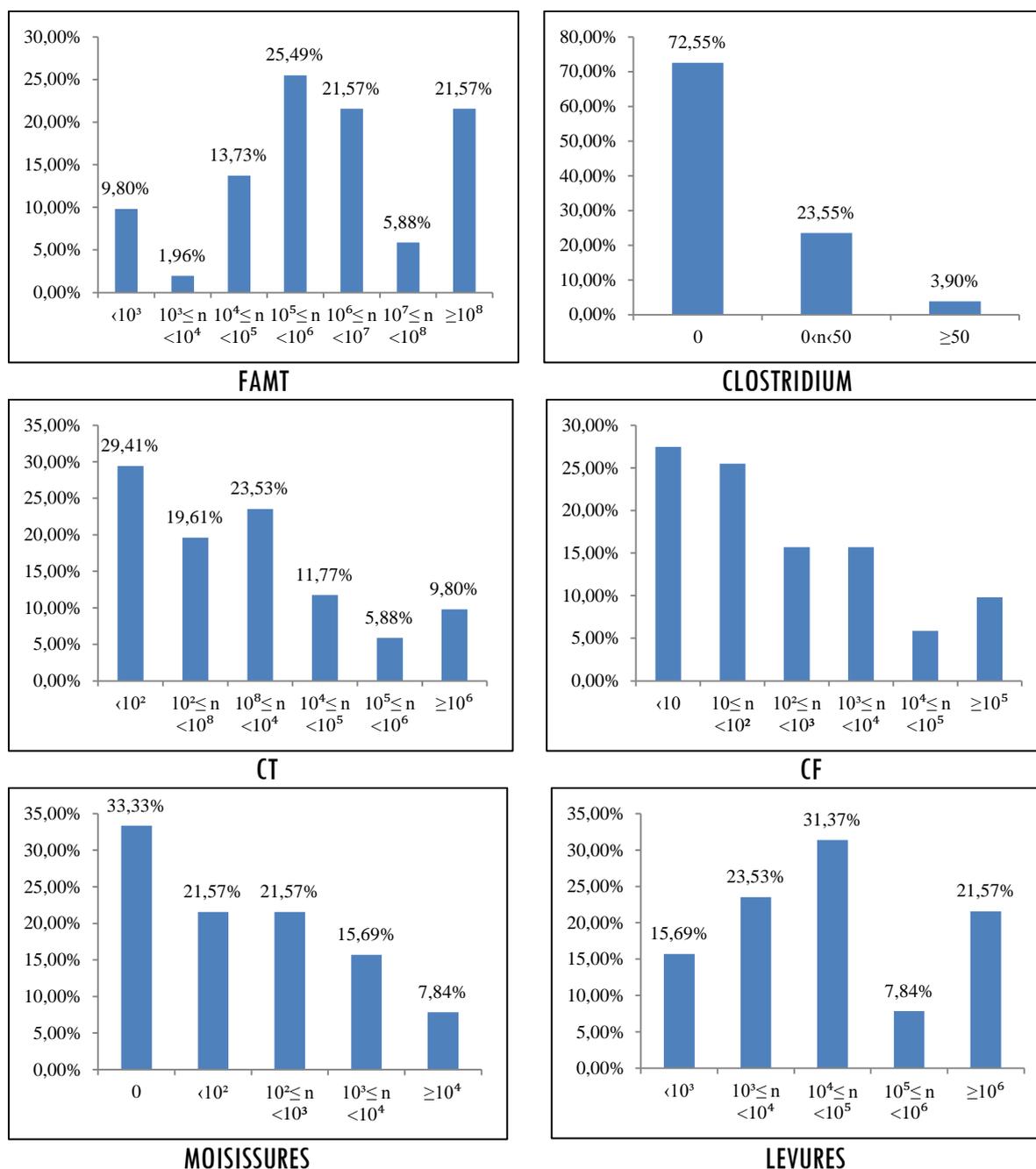


Figure 1 : Fréquence de distribution des différents paramètres microbiologiques

Pour l'ensemble des éleveurs, la contamination moyenne des laits en flore totale est de $2,3 \cdot 10^7$ germes/mL avec une dispersion très importante des valeurs autour de la moyenne ($4,1 \cdot 10^7$), ce qui témoigne de la variabilité des pratiques de traite d'une ferme à l'autre. Indicateurs de l'hygiène générale et d'une contamination fécale, les coliformes totaux et fécaux sont présents à des valeurs moyennes plutôt élevées: respectivement $1,1 \cdot 10^5$ et $1,5 \cdot 10^4$ (germes/mL) pour les coliformes totaux et fécaux avec un écart type

respectif de $2,9.10^5$ et $3,3.10^4$. Un pourcentage de 29,41% des laits analysés ont moins de 100 germes /mL en coliformes totaux contre 27,45% qui sont très fortement contaminés (supérieur à 10^4 germes/mL). Pour les coliformes fécaux, plus de 68% des laits ont une charge inférieure à 10^3 germes/ml, le reste accuse une contamination élevée (supérieure à 10^3).

Tableau 1 : Caractéristiques descriptives des flores microbiennes

Flore microbienne	Moyenne	Ecart-type	Maximum	Minimum
FAMT	$2,3.10^7$	$4,1.10^7$	10^8	$5,8.10^2$
CT	$1,1.10^5$	$2,9.10^5$	10^6	0
CF	$1,5.10^4$	$3,3.10^4$	$1,1.10^5$	0
LEVURES	$2,4.10^5$	$4,1.10^5$	10^6	$1,6.10^2$
MOISSISSURE	$3,4.10^3$	$1,3.10^4$	$8,4.10^4$	0

Pour la flore fongique, les moisissures sont moins abondantes que les levures ($3,4.10^3$ vs $2,4.10^5$). Seulement 7,8% des laits ont une charge supérieure à 10^4 germes/ml en moisissures contre 60,78% des laits pour la même charge mais en levures. Les moisissures sont absentes pour 33,33% des laits analysés. Les taux de prévalence des germes dangereux observés dans les échantillons de lait analysés sont très variables mais restent faibles (**Tableau 2**). Presque la moitié des prélèvements est positif vis-à-vis des SF, soit 22 cas positifs; ce qui représente une prévalence de 43,14%. *E.Coli* et *Brucella* ont été détectées dans 9 et 7 prélèvements, soit une prévalence de 17,65% et 13,73% respectivement. SA n'a été décelé que dans 5 échantillons ce qui correspond à une prévalence de 9,8%. Par ailleurs, 28% des prélèvements sont positifs vis-à-vis de *Clostridium* et seulement 3,9% des échantillons analysés dépasse les 50 germes par ml (**Figure 1**). L'ensemble des prélèvements analysés est négatif pour *Salmonella* spp.

Tableau 2 : Prévalence des contaminants microbiens

Germes	Cas positifs	Prévalence (%)
<i>Salmonella</i>	0	0
Streptocoques fécaux	22	43.14
<i>Escherichia coli</i>	9	17.65
<i>Brucella</i>	7	13.73
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	9.8

4. Discussion

La flore aérobie mésophile totale, base de paiement du lait à la qualité, est considérée comme indicateur général de qualité globale du produit. Elle révèle les conditions de production, plus particulièrement les pratiques hygiéniques lors de la traite. Les résultats obtenus permettent de constater des contaminations importantes au niveau de la ferme. En effet 60% des laits dépassent les normes Européennes (500.10^3 ufc/ml pour le lait cru destiné à la fabrication de produits au lait cru, $1,500.10^3$ ufc/mL pour le lait destiné aux traitements thermiques) fixées par la directive 92/46 [11]. Ces résultats sont, de loin supérieurs, à ceux trouvés par plusieurs auteurs dans divers pays: en Suisse [12-13]; en Espagne [14]; au nord-est de la Grèce [15] et au Maroc [16]. L'importance de cette contamination microbienne dans la ferme peut avoir plusieurs causes [13-14,17].

De même, la flore fécale représentée par les coliformes totaux et fécaux était présente à des taux plutôt élevés par rapport à ceux trouvés dans la littérature [18-19]. Ceci est dû au non-respect des bonnes pratiques hygiéniques lors de la traite. Certains auteurs [19] ont trouvé que 93% des échantillons de lait analysé ont moins de 100 ufc/ml contre seulement 29,41% dans notre étude. La présence de bactéries coliformes n'indique pas nécessairement une contamination fécale directe du lait mais plus précisément un indice de mauvaises conditions hygiénique et sanitaire au moment de la traite et pendant les manipulations ultérieures [20]. Considérée comme flore d'intérêt technologique [17], mais aussi d'altération [21], la flore fongique peut être redoutable si elle est toxigène. Les résultats de notre étude montre que la flore fongique et plus particulièrement les moisissures sont moins abondants que les autres flores (un tiers des laits est exempt de moisissures et plus de la moitié ont moins de 100 ufc/ml). Cette tendance confirme celles trouvées pour certaines études [16-17, 22]. Mais plus contaminés en levures (plus de 60% des laits ont une charge supérieure à 10^4 ufc/ml) par rapport à d'autres autres études [23-24].

Le risque lié à la consommation du lait cru et des produits qui en découlent réside dans la présence de bactéries pathogènes voire sécrétrices de toxines. La flore pathogène est représentée essentiellement par *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* sécrétrice de shiga-toxine, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium* spp, *Brucella* spp et autres [5, 19]. L'absence de *Salmonella* spp. dans notre étude a été aussi observée par divers chercheurs [12, 16 et 25] pour le lait de brebis bien que certains auteurs [5] rapportent que *Salmonella* spp. et *Listeria monocytogenes* sont les germes pathogènes les plus isolés du lait bovin. Plusieurs germes pathogènes sont impliqués dans les infections intra mammaires mais *Staphylococcus* spp. sont les plus incriminées dans les mammites ovines [26]. Malgré que ces dernières se singularisent par leur faible fréquence chez la brebis (5% des cas contre 30% chez la vache), *Staphylococcus aureus* en est responsable pour plus de 80% des cas cliniques [27]. Le résultat de détection de *Staphylococcus aureus* dans notre étude montre la présence de ce germe dans 9,8% des échantillons.

La présence de ce pathogène constitue un risque pour la santé des consommateurs et est responsable des intoxications alimentaires, néanmoins cette prévalence est nettement moindre que celle rapportée dans certaines études [19] mais reste inquiétante en comparaison avec les résultats obtenus par certains auteurs [16]. Alexopoulos et son équipe [15] ont détecté la présence de *Staphylococcus aureus* dans tous les échantillons de lait analysés pour une charge moyenne de 3,94 log cfu/mL. La fréquence de prévalence constatée, dans notre étude, pour *Escherichia coli* est supérieure à celle rapportée en Suisse [12] (17,65% vs 12,7%) mais inférieure à celle menée en Angleterre et à Wales [25] (17,65% vs 50%). Plusieurs auteurs ont rapportés l'absence totale des souches pathogènes d'*E.coli* dans les échantillons de laits analysés [19, 25 et 28]; d'autres ont pu détecter ces dernières mais avec des fréquences d'isolement assez variables : 0,84% (5 cas positifs pour 595 échantillons de lait analysés) [29], 1% (1/100) [30] et 12,7% (8/63) [12]. La présence d'*E.coli* dans le lait a été toujours considérée comme indicateur de contamination fécale. Associée à des teneurs élevées, la probabilité de présence des Entérobactéries pathogènes augmente [20].

La fréquence des Sterptocoques fécaux confirme la malpropreté de la traite et accroît le danger d'apparition de gastro-entérites bien qu'ils soient moins souvent associés aux germes pathogènes que les coliformes fécaux [10]. Ils sont très fréquents dans l'environnement de l'animal et ne sont que parfois pathogène opportunistes. Ils ont été détectés dans 22 échantillons sur 54 (43,14%) lors de notre étude contre 17 échantillons sur 26 (65,38%) dans l'étude menée en Angleterre et à Wales [25]. Au Nord-Est de la Grèce, certains auteurs [15] ont rapporté une contamination moyenne de l'ordre de 4,95 log cfu/mL pour le lait de brebis. Les résultats de notre étude montrent une prévalence de 13,73% de cas positif au ring-test.

L'étude menée par des chercheurs Iraniens entre 1971 et 1982 sur 8835 échantillons de lait issu des petit ruminants a montré que 5,8% des cas était positif vis-à-vis de *Brucella* et que l'espèce *Brucella melitensis* était prédominante [31]. La brucellose constitue un problème majeur tant au point de vue sanitaire qu'économique. Le lait constitue la principale source d'origine animale qui peut transmettre cette maladie. C'est pourquoi les experts de la brucellose du comité mixte FAO/OMS [32] recommandaient l'établissement d'une législation rendant obligatoire la pasteurisation du lait car d'une part les trois principales espèces de *Brucella* sont toutes excrétées dans le lait et qu'un traitement thermique type pasteurisation en permet la destruction. Concernant le dénombrement des clostridium sulfite-réducteurs, 72,55% de nos échantillons sont en accord avec ceux de l'étude menée au Maroc sur le lait de brebis [16] et seulement 3,9% des laits analysés ne répondent pas aux normes Européennes qui fixent une limite supérieure de 50/ml.

5. Conclusion

La qualité microbiologique du lait cru ovin est en moyenne non satisfaisante, ce qui incite les pouvoirs publics à mettre en place un dispositif de vulgarisation et de sensibilisation pour les éleveurs de la région. Ceci ne peut être efficace que si, les sources de contamination du lait, en milieu steppique, soient connues. Une meilleure maîtrise de la qualité hygiénique du lait cru ovin passe, par des études essentiellement en amont de la filière, et qui s'intéressent plus particulièrement aux liens entre les pratiques de traite, les conditions d'élevage et la qualité du lait produit.

Références

- [1] - DSA, 2010, statistiques agricoles: rapport annuel, Direction des Services Agricoles, Djelfa.
- [2] - E. Nanu, C. Latha, B. Sunil, M.T. Prejit, and K. VrindMenon, "Quality assurance and public health safety of raw milk at the production point", American Journal of Food Technology 2(3) (2007) 145-152
- [3] - N.J. Barrett, J. Infect., 12 (1986) 265
- [4] - M.L. DeBuyser, B. Dufour, M. Maire, and V. Lafarge, Int. J. Food Microbiol, 67(2001), 1
- [5] - S.P. Oliver, K.J. Boor, S.C. Murphy and S.E. Murinda, Foodborne pathogens and disease, 6 (7) (2009) 793
- [6] - S. Buchin et E. Beuvier, Renc. Rech. Ruminants, 7(2000) 361
- [7] - M.C. Montel, E. Beuvier et A. Hauwuy, INRA Prod. Anim., 16 (4) (2003) 279
- [8] - H. Beerns et F. M. Luquet, « Guide pratique d'analyse microbiologique des laits et des produits laitiers », Ed. Lavoisier, Paris (1987)
- [9] - J. P. Larpent, « Microbiologie alimentaire: techniques de laboratoire », Ed. Tec et Doc. Paris (1997)
- [10] - J. Guiraud, « Microbiologie alimentaire » Ed. Dunod, Paris (1998)
- [11] - Anonyme, « Directive 92/46/CEE du Conseil du 16 juin 1992 arrêtant les règles sanitaires pour la production et la mise sur le marché de lait cru, de lait traité thermiquement et de produits à base de lait », Luxembourg (1992)
- [12] - J. E. Muehlerr, C. Zweifel, S. Corti, J. E. Blanco and R. Stephan, J. Dairy Sci., 86 (2003) 3849
- [13] - C. Zweifel, J. E. Muehlerr, M. Ring et R. Stephan, Small Ruminant Research, 58 (2005) 63
- [14] - C. Gonzalo, J.A. Carriedo, E. Beneitez, M.T. Juarez, L.F. De La Fuente, F. San Primitivo, , J. Dairy Sci. 89 (2006) 549

- [15] - A. Alexopoulos, G. Tzatzimakis, E. Bezirtzoglou, S. Plessas, E. Stavropoulou, E. Sinapis et Z. Abas, *Anaerobe*, (2011)
- [16] - F. Bouazza, R. Hassikou, F. Ohmani, J. Hmamouchi, J. Ennadir, A. Qasmaoui, Z. Mennane, R. Chrof, K. Khedid, *African Journal of Microbiology Research*, 6 (11) (2012) 2768
- [17] - V. Michel, A. Hauway et J.F. Chamba, *Lait* 81(2001) 575
- [18] - M. Albenzio, G. Annicchiarico, L. Schena, R. Marino, A. Caroprese et A. Muscio, *Ital. J. Anim. Sci.*, 2 (2003) 569-571.
- [19] - D. J. D'Amico and C. W. Donnelly, *J. Dairy Sci.*, 93 (2010) 134
- [20] - N.Yucel, H.Ulusoy, *Food Control*, 17 (2006) 383
- [21] - S.J. Walker, *Int. J. of Dairy Technology*, 41(1988) 91
- [22] - H. Tormo, C. Agabriel, C. Lopez, D. Ali Haimoud Lekhal and C. Roques, *Int. J. of Dairy Sciences*, 6 (1) (2011), 13
- [23] - B-Z. Han, Y. Men, M. Li, Y-X. Yang, F-Z. Ren, Q-K. Zen, M.J. Robert Nout, *Food Control* 18 (2007) 742
- [24] - E. Prejit, Nanu and C. Latha, *Am.J. of Food Technology* 2(3) (2007) 136
- [25] - C. L. Little, et J. De Louvois, *Epidemiol. Infect.*, 122 (3) (1999) 403
- [26] - A. Contreras, D. Sierra, J. Sanchez, C. Corrlles, J.C. Marcoc, M.J. Paape et C. Gonzalo, *Small Ruminant Research*, 68 (2007) 145
- [27] - P. Rondia et C. Delfosse, *Filière Ovine et Caprine* 19 (2007) 6
- [28] - J.Maurer et W.Schaeren, *Revue Suisse Agric.* 39(4) (2007) 205
- [29] - J. Rey, S. Sanchez, J.E. Blanco, J. Hermoso de Mendoza, M. Hermoso de Mendoza, A. Garcia, C. Gil, N. Tejero, R. Rabino and J.M. Alonso, *Int. J. Food Microbiol.*, 15, 107 (2) (2006) 212
- [30] - C. Dontorou, C. Papadopoulou, G. Filioussis, V. Economou, I. Apostoloun, G. Zakkas, A. Salamoura, A. Kansouzidou and S. Levidiotou, *Int. J. Food Microbiol.*, 15, 82 (3) (2003) 273
- [31] - E. Zowghi, A. Ebadi et Dj. Vandyousefi, *Rev. sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 3(3) (1984) 583
- [32] - FAO/OMS, « Comité mixte FAO/OMS d'experts de la brucellose, Cinquième rapport », Organisation Mondiale de la Santé, série de rapports techniques n°464, Etude Agricole de la FAO n° 85. Ed. FAO et OMS (1971)