

Préparation du *jben* pasteurisé à l'aide de levains lactiques sélectionnés

Abed HAMAMA*[✧], Abdelhaq EL MARRAKCHI*,
Nouredine MAHI* & Wafae ABOUDRAR*

(Reçu le 09/05/1995 ; Accepté le 14/06 /1995)

حماسة

تحضير الجبن الطري المبستر بواسطة مخمرات لاكتيكية مختارة

استهدفت هذه الدراسة إمكانية تحسين جودة الجبن الطري التقليدي وذلك باستعمال الطيب المبستر و مخمر لاكتيكي مختار مكون من بكتيريا لاكتيكية عزلت من الجبن التقليدي. اعتمدت طريقة تحضير الجبن الطري في المختبر على تلقيح الطيب المبستر بالمخمر لاكتيكي بمقدار 3 ٪ ثم إضافة مجبنة (Présure) بعد اختبار الطيب (20 إلى 25 درجة دورنيك) ثم إدخال الطيب الرائب في قالب من بلاستيك عند اكتمال حموضة (pH) توازي 4.4 إلى 6.4 ثم إخراج الجبن من القالب عندما يصل مقدار المادة الجافة الكلية للجبن 22 إلى 30 ٪ و أخيرا اكتمال تجفيف الجبن لمدة 24 ساعة درجة حرارية معتدلة. و قصد تحضير الجبن المملح ، يضاف الملح بمقدار 1.5 ٪ بعد إخراج الجبن من القالب. إن اعتماد هذه الطريقة العصرية السهلة أمكننا من تقليل الفوارق في مقادير المكونات الكيماوية للجبن التي تلاحظ اعتياديا في الجبن التقليدي المأخوذ من السوق. كما أن استعمال الطيب المبستر و تطبيق قواعد النظافة أثناء التحضير قد أديا إلى الحصول على منتج ذو جودة صحية عالية خال من البكتيريا المضرة بالصحة. كما أن تحليل شكل و مذاق الجبن المحضر في المختبر بالمقارنة مع الجبن التجاري أبان عن حسن جودة المنتوجات المحضرة بواسطة المخمر الاكتيكي.

الكلمات المفتاحية: الجبن الطري - التحضير - مخمرات لاكتيكية - حليب مبستر - الجودة - تحسين

Préparation du *jben* pasteurisé à l'aide de levains lactiques sélectionnés

Dans le but d'améliorer la qualité du fromage frais traditionnel (*jben*), des essais de préparation de ce produit à partir du lait pasteurisé inoculé avec des levains lactiques sélectionnés ont été effectués. La procédure de préparation est basée sur l'inoculation de levain au lait pasteurisé à raison de 3%, l'addition de la présure après maturation du lait (20 à 25° Dornic), le moulage du caillé à pH 4,4 - 4,6, le démoulage du fromage à extrait sec de 22 à 30% et enfin une étape de séchage de 24h à température ambiante. Pour le *jben* salé, le sel (1,5%) a été ajouté par saupoudrage après démoulage. L'adoption d'une procédure standardisée de préparation du *jben* a donné lieu à des produits dont la composition physico-chimique est relativement régulière. L'utilisation de lait pasteurisé et le respect des règles de l'hygiène durant la préparation ont permis l'obtention de produits de bonne qualité bactériologique (peu ou pas de coliformes, absence de germes pathogènes). L'analyse sensorielle du fromage frais a montré que les produits préparés à l'aide du levain constitué de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *L. lactis* subsp. *lactis* var. *diacetylactis* et *Lactobacillus casei* subsp. *casei* étaient les mieux appréciés par rapport aux échantillons préparés avec d'autres levains et à ceux du commerce.

Mots Clés : *Jben* - Préparation - Levains lactiques - Lait pasteurisé - Qualité

Manufacture of pasteurized *jben* using selected lactic starters

To improve the quality of the *Jben* (a traditional Moroccan fresh cheese), preparation trials of this product from pasteurized milk using selected lactic starters were conducted. The procedure of cheesemaking adopted includes inoculation of pasteurized milk with 3% starter culture, addition of rennet after milk maturation (0.20 to 0.25% lactic acid), curd moulding at pH of 4.4 - 4.6, unmoulding when the dry matter reached 22 to 30%, and drying storage of 24h at ambient temperature. In salted *jben*, salt (1,5%) was added immediately after unmoulding. Standardization of the processing led to products with relatively regular chemical composition. These products made from pasteurized milk with hygienic manufacturing practice had a satisfactory bacteriological quality (few or no coliforms, no pathogens). The sensory evaluation of fresh cheese showed that products made with the starter composed of *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *L. lactis* subsp. *lactis* var. *diacetylactis* and *Lactobacillus casei* subsp. *casei* were more appreciated than those made with other starters or those obtained from the market.

Key Words : *Jben* - Cheesemaking - Lactic starters - Pasteurized milk - Quality

* Département d'Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale, (HIDAOA), Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202, Rabat-Instituts 10101, Rabat, Maroc

✧ Auteur correspondant

INTRODUCTION

Dans les procédures traditionnelles de préparation du fromage frais du lait cru de vache ou de chèvre ou des deux à la fois sont utilisés. La fermentation est spontanée et l'égouttage du caillé peut s'étendre sur plusieurs jours en fonction de la texture désirée. Selon Hamama & Bayi (1991), de grandes variations sont observées dans la composition chimique du fromage frais du commerce, principalement à cause de l'absence de procédure standardisée de préparation. La microbiologie du fromage frais marocain est dominée par la flore lactique, cependant la flore fongique et celle d'origine fécale (coliformes et entérocoques) sont rencontrées parfois en très grand nombre (10^3 à 10^5 UFC/g). Ceci témoigne des conditions souvent non hygiéniques dans lesquelles ce produit est préparé. La nature acide du fromage frais n'est pas une garantie contre la présence des germes pathogènes dans ce produit. En effet, 17,4% des échantillons examinés par Hamama & Bayi (1991) étaient contaminés par *Staphylococcus aureus* et dans une autre étude (Hamama, 1989), 6,6% des échantillons testés contenaient des entérotoxines staphylococciques. L'étude de l'origine des isolats staphylococciques a montré la prédominance des souches d'origine humaine (Hamama & Tatini, 1991). D'autres microorganismes pathogènes particulièrement *Salmonella spp.* (Hamama, 1989), *Listeria monocytogenes* (El Marrakchi et al., 1993) et *Yersinia enterocolitica* (Hamama et al., 1992) ont été détectés dans des échantillons de fromages frais de commerce.

Dans le but de pallier aux problèmes d'irrégularité de la composition et de la qualité hygiénique du fromage frais qui sont liés aux procédures artisanales de préparation de ce produit, on envisage dans le présent travail d'élaborer du *jben* (fromage frais) selon une procédure à la fois simple et maîtrisable en remplaçant le lait cru par le lait pasteurisé et en utilisant des levains lactiques sélectionnés.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Définition d'un fromage frais de "bonne qualité"

Pour cette fin, une étude préliminaire (Abouddrar, 1994) a concerné l'analyse sensorielle (arôme, consistance, acidité) d'une vingtaine d'échantillons de fromage frais du commerce par un jury de dégustation de 10 personnes.

Parallèlement, l'analyse physico-chimique (pH, acidité titrable, extrait sec total) de ces échantillons a été effectuée dans le but d'établir éventuellement des corrélations entre ces deux types d'analyses. Les substances d'arômes n'ayant pas été caractérisées, seules l'acidité et la consistance ont été prises en considération.

Selon les résultats de cette étude (Abouddrar, 1994), un fromage frais non salé est généralement considéré "bon" lorsque son acidité est comprise entre 94 et 105° Dornic et son extrait sec constitue 28,5 à 36,3% du poids total du fromage.

2. Préparation du fromage frais au laboratoire

• Préparation des levains

La sélection des souches de bactéries lactiques à utiliser comme ferments a porté sur un nombre de 17 cultures lactiques isolées et identifiées à partir d'échantillons de fromage frais du commerce ayant été jugés sensoriellement excellents par un jury de dégustation (Abouddrar, 1994).

Étant donné que le fromage frais est un produit fermenté acide, le critère de sélection des souches a concerné uniquement leur pouvoir acidifiant. Le test, a été conduit selon la technique de Gandhi (1986). 5 souches de bactéries lactiques *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* L1, *L. lactis* subsp. *cremoisi* C1, *L. lactis* subsp. *lactis* var. *diacetylactis* D1, *Lactobacillus casei* subsp. *casei* CC1 et *Leuconostoc lactis* LL1, ont été retenues pour la fabrication expérimentale du fromage frais. La préparation des ferments a été faite par la réactivation de la souche considérée dans un milieu de culture approprié suivie de transferts successifs dans du lait reconstitué (10%) ensemencé à 3% et incubé à 30°C pendant 24h. La préparation des ferments multisouches a été réalisée juste avant l'inoculation du lait de fromagerie. Un ferment industriel lyophilisé composé de bactéries lactiques mésophiles (Lacto-Poulenc, France) a été également utilisé pour comparaison.

• Pasteurisation du lait

Du lait cru provenant de la ferme d'application de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (Gharb) a été acheminé aseptiquement dans des bocaux en verre au Département d'H.I.D.A.O.A (IAV Hassan II). Après détermination de son pH et de son acidité lactique, le lait a été pasteurisé dans

un bain-marie couvert, réglé à 63°C. Afin de maintenir la température de chauffage homogène dans toute la masse du lait, ce dernier a été régulièrement agité durant toute la durée de l'opération de chauffage (30 min). Après pasteurisation, le lait a été entreposé à 4°C jusqu'à utilisation.

• Procédure de préparation du fromage frais

Après avoir ramené le lait pasteurisé à la température de 18 à 22°C, celui-ci a été ensemencé à raison de 3% avec le levain lactique considéré. L'emprésurage a été effectué à l'aide d'une solution de présure de force 1/10000 (à raison de 1 ml pour 10 l) lorsque l'acidité du lait a atteint 20 à 25° Dornic.

À pH 4,4-4,6, le coagulum a été placé dans des moules en plastique. Pour faciliter l'égouttage de la partie supérieure du caillé, un à deux retournements sont effectués. Le démoulage a été réalisé lorsque l'extrait sec du caillé a atteint 22 à 30% (généralement après 24h du début du moulage). L'égouttage du fromage frais a été complété par un séchage de 24h à température ambiante avant d'être conditionné dans un emballage en papier absorbant et conservé à 4°C. Pour la préparation du fromage frais salé, du sel fin a été ajouté par saupoudrage à l'aide d'une passoire à la surface du fromage à raison de 1,5%.

Au cours des essais, 8 lots de 3 fromages chacun ont été préparés dont 5 lots non salés et 3 salés. Au total, 21 fromages frais dont 13 non salés et 8 salés sont élaborés à l'aide de levains de composition variable, associant une, deux ou trois souches lactiques à la fois. Parallèlement, trois fromages frais (2 non salés et 1 salé) ont été préparés en utilisant un levain lactique mésophile du commerce.

3. Étude analytique du fromage frais préparé

• Analyse sensorielle

Pour chaque lot de production, des échantillons représentant chacun des trois fromages préparés et un échantillon de commerce de même âge sont sensoriellement évalués par un jury de dégustation de 19 personnes en moyenne. L'évaluation sensorielle est effectuée selon le système de notation recommandée par Bodyfelt *et al.* (1986) pour l'analyse sensorielle des pâtes fraîches. Ce système consiste à attribuer à chaque critère d'évaluation (aspect, texture, flaveur) une note maximale lorsque celui-ci est jugé normal.

Dans le cas contraire (présence d'une ou de plusieurs anomalies), le critère est noté selon le défaut décelé.

• Analyse physico-chimique

Cette analyse a comporté la mesure du pH et de l'acidité titrable et la détermination de la composition chimique des échantillons du fromage frais préparés à savoir l'extrait sec total, la matière grasse, les protéines, le lactose, les matières minérales et les chlorures. Ces différentes déterminations et dosages sont effectués selon les méthodes décrites par Serres *et al.* (1973) pour l'analyse physico-chimique des fromages frais.

• Analyse microbiologique

La flore mésophile aérobie totale a été dénombrée sur gélose pour numération (Difco) après incubation de 72h à 30°C.

Pour le dénombrement de la flore d'origine fécale, le milieu gélosé, lactosé au cristal violet et au rouge neutre et à la bile (Difco) a été utilisé, l'incubation étant de 24h à 30°C pour les coliformes totaux et à 44°C pour les coliformes fécaux. Les entérocoques ont été recherchés sur le milieu KF-Streptococcus agar (Difco) incubé à 35°C pendant 48h.

Le dénombrement de la flore fongique (levures et moisissures) a été effectué sur le milieu gélosé au chloramphénicol après incubation de 4j à 25°C.

La recherche de la flore pathogène a concerné le dénombrement de *Staphylococcus aureus* sur le milieu gélosé de Baird-Parker (Difco) après une incubation de 48h à 37°C, l'identité des isolats étant confirmée par les tests de la thermonucléase et de la coagulase libre selon les méthodes préconisées par Tatini *et al.* (1984). La détection des salmonelles a été réalisée en quatre étapes : un préenrichissement dans l'eau peptonnée tamponnée, un enrichissement sélectif dans les bouillons au tetrathionate de sodium et au sélénite de sodium, un isolement sur le milieu gélosé au vert brillant (Difco) et enfin une étape d'identification biochimique des cultures suspectes (F.I.L., 1985).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

• Évaluation sensorielle

Il ressort du Tableau 1 que la combinaison des souches *Lc. lactis* subsp. *lactis* L1, *Lc. lactis* subsp. *lactis* var. *diacetylactis* D1 et *Lb. casei* subsp. *casei* CC1 constitue le meilleur levain en raison du

premier classement obtenu par tous les produits (salés ou non) préparés à l'aide de ce levain. Au niveau de ces produits, l'aspect, la texture et la saveur sont jugés normaux par 100%, 94,7% et 84,2% des dégustateurs, respectivement. L'appréciation quasi-unanime de ces produits est probablement due au fait que le levain utilisé renferme deux lactocoques dont l'un est producteur de substances d'arôme et d'un lactobacille à grand potentiel d'acidification.

En ce qui concerne les deux fromages frais non salés préparés à l'aide du levain industriel, ils occupent selon les appréciations des dégustateurs les neuvième et dix-septième positions. L'analyse de la variance à un seul critère de variation montre qu'il existe une différence hautement significative ($P < 0,001$) entre ces deux fromages frais. Ceci confirme l'irrégularité des produits préparés à partir de ferments mixtes formés d'un mélange dans des proportions inconnues de différentes souches lactiques.

Pour ce qui est du fromage frais de commerce de même âge que le fromage préparé au laboratoire, présenté pour la dégustation à titre de comparaison, les résultats du tableau 1 indiquent que la qualité sensorielle de ces produits est variable. Le fait que ces fromages frais soient obtenus de producteurs différents et donc utilisant probablement des techniques différentes de préparation pourrait expliquer cette variabilité.

Tableau 1. Classement des fromages frais présentés à la dégustation

Classement	Composition du levain	Evaluation sensorielle (score moyen obtenu)
Fromage frais non salé		
1	L1 - D1 - CC1	18,63
2	L1 - D1	17,88
4	Inconnu (Ech. commerce)	17,35
9	Levain industriel 1	15,21
10	Inconnu (Ech. commerce)	15,13
12	Inconnu (Ech. commerce)	14,71
17	Levain industriel 2	13,29
Fromage frais salé		
1	L1 - D1 - CC1	18,89
2	L1 - D1	18,05
6	Inconnu (Ech. commerce)	15,53
7	Levain industriel	15,32
11	Inconnu (Ech. commerce)	13,89

L1 : *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*

D1 : *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* var. *diacetylactis*

CC1 : *Lactobacillus casei* subsp. *casei*.

• Composition physico-chimique

Les valeurs moyennes du pH, de l'acidité titrable et autres paramètres physico-chimiques des fromages préparés au laboratoire sont résumées dans le tableau 2.

Dans le fromage frais salé, l'utilisation du sel a conduit à une perte plus importante d'eau, ce qui s'est traduit par une concentration plus élevée des différents composants solides (extrait sec, protéines, matière grasse) par rapport au fromage frais non salé.

Tableau 2. Composition physico-chimique moyenne du fromage frais préparé au laboratoire

Composant/paramètre	Valeur moyenne ± Écart-type	
	Fromage frais non salé	Fromage frais salé
Acidité titrable (%)	0,99 ± 0,082	1,03 ± 0,106
Extrait sec (%)	35,5 ± 1,07	40,2 ± 0,82
Matières grasses (%)	18,3 ± 1,32	20,3 ± 0,62
Protéines (%)	15,2 ± 1,09	16,4 ± 1,28
Lactose (%)	3,9 ± 0,09	3,9 ± 0,04
Chlorures (%)	0,33 ± 0,018	0,85 ± 0,032
Matières minérales (%)	1,27 ± 0,060	1,75 ± 0,035
pH	4,2 ± 0,1	4,1 ± 0,1

Nombre total d'échantillons : 21 dont 13 non salés et 8 salés

La composition physico-chimique des différents fromages préparés au laboratoire est comprise dans les limites des valeurs correspondant aux critères d'un "bon jben" préalablement déterminés (Abouddrar, 1994).

En général, les valeurs moyennes de la composition chimique des fromages préparés sont similaires à celles trouvées au niveau du fromage frais du commerce (Hamama & Bayi, 1991). Néanmoins, une certaine homogénéité de la composition est observée dans les échantillons de fromages frais élaborés au laboratoire par rapport à ceux du commerce. Ces derniers sont caractérisés par la présence d'importants écart-types se situant entre 0,3% pour les matières minérales et 3,6% pour la matière grasse (Hamama & Bayi, 1991). Par contre, au niveau des échantillons préparés au laboratoire, les écart-types sont compris entre 0,02% (chlorures) et 1,32% (matière grasse).

L'adoption d'une procédure normalisée qui implique pour une durée totale de fabrication de 72 à 78h, l'utilisation de ferments lactiques

appropriés, le moulage du caillé à pH 4,4 à 4,6 et le séchage pendant 24h du produit à l'air libre et à température ambiante, est en mesure de permettre l'obtention des fromages frais de composition physico-chimique régulière.

• Qualité microbiologique

Les différents dénombrements microbiens effectués au niveau des échantillons de fromage frais préparés au laboratoire sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3. Qualité microbiologique du fromage frais préparé au laboratoire

Flore	Nombre moyen de microorganismes/g	
	Fromage frais non salé	Fromage frais salé
Flore mésophile aérobie	$3,2 \times 10^8$	$5,2 \times 10^8$
Coliformes totaux	< 100	< 100
Coliformes fécaux	< 10	< 10
Entérocoques	$1,9 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$
Flore fongique	$7,9 \times 10^3$	$8,5 \times 10^3$
<i>Staphylococcus aureus</i>	Absence	Absence
<i>Salmonella spp.</i>	Absence	Absence

Nombre total d'échantillons : 21 dont 13 non salés et 8 salés

La majeure partie de ces échantillons (73,4% des fromages non salés et 88,9% des fromages salés) ont une charge en flore mésophile aérobie totale comprise entre 10^8 et 10^9 UFC/g. Des teneurs microbiennes similaires ont été signalées au niveau du fromage frais du commerce par Ennahdi (1980), Hamama (1989) et Hamama & Bayi (1991). La flore d'origine fécale est peu nombreuse voire absente dans plusieurs échantillons élaborés. Le nombre de coliformes totaux n'a pas dépassé 10 UFC/g dans 54% des échantillons. De plus, les coliformes fécaux ont été absents dans 87,5% des échantillons analysés.

Ces résultats sont nettement meilleurs que ceux rapportés antérieurement pour le Jben du commerce. En effet, dans ces derniers, les teneurs en coliformes totaux varient de 10^5 à 10^7 UFC/g et celles des coliformes fécaux de 10^2 à 10^5 UFC/g (Ennahdi, 1980; Kbibou, 1987 ; Hamama, 1989 ; Hamama & Bayi, 1991). Les valeurs concernant le dénombrement des entérocoques et des microorganismes fongiques sont faibles (en moyenne 10^2 UFC/g pour les entérocoques et 10^4 UFC/g pour la flore fongique) par rapport à celles trouvées dans les études antérieures au niveau du fromage frais de commerce (10^2 à 10^6 UFC/g pour les entérocoques et des valeurs $> 10^6$ UFC/g pour la flore fongique).

Tous les échantillons de fromages préparés au laboratoire sont exempts de salmonelles et de staphylocoques pathogènes (Tableau 3).

Dans le fromage frais du commerce, Hamama (1989) a relevé la présence de *Salmonella spp.* dans 10% des échantillons et celle de *Staphylococcus aureus* dans 73,4% des échantillons à un taux moyen de $6,9 \times 10^4$ UFC/g.

À signaler, enfin, que tous les résultats microbiologiques concernant le fromage frais préparé au laboratoire sont conformes aux critères microbiologiques des produits laitiers de la réglementation marocaine (M.A.M.V.A., 1994).

L'obtention de fromage frais de bonne qualité hygiénique dans cette étude est probablement le résultat de l'utilisation du lait pasteurisé et de l'observation des règles et mesures d'hygiène au niveau du local de fabrication impliquant le maintien continu des conditions optimales de propreté, le respect de l'hygiène individuel pour les manipulateurs et la prévention des recontaminations exogènes.

CONCLUSION

Les résultats de ce travail expérimental montrent que l'adoption d'une procédure simple et contrôlée de préparation du fromage frais, basée sur l'utilisation du lait pasteurisé et des levains sélectionnés, a permis de réduire les marges de variation de la composition chimique, habituellement constatés dans le fromage frais du commerce.

La pasteurisation du lait et le respect rigoureux de l'hygiène générale au niveau des préparations ont eu pour conséquences d'éliminer les contaminations microbiennes massives et l'obtention de produits finaux qui répondent aux normes microbiologiques de la réglementation en vigueur.

Du point de vue sensoriel, les meilleurs produits sont ceux obtenus grâce à l'utilisation du levain composé de *L. lactis* subsp. *lactis*, *L. lactis* subsp. *lactis* var. *diacetylactis* et *L. casei* subsp. *casei*.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce à une contribution financière de la Fondation Internationale pour la Science (Stockholm, Suède).

RÉFÉRENCES CITÉES

- Abouddrar W. (1994) Contribution à l'amélioration de la qualité du jben traditionnel marocain. Thèse de troisième cycle, Faculté des Sciences, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc
- Bodyfelt F.W., Tobias J. & Trout G.M. (1986) The sensory evaluation of dairy products. Van Nostrand Reinhold, New York, USA
- El Marrakchi A., Hamama A. & El Othmani F. (1993) Occurrence of *Listeria monocytogenes* in milk and dairy products produced or imported into Morocco. *J. Food Prot.* 56 : 256 - 259
- Ennahdi E.A. (1980) Contribution à l'étude du fromage frais de chèvre. Thèse Doctorat Vétérinaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc
- Fédération Internationale de Laiterie (1985) Lait et produits laitiers : détection de *Salmonella*. Standard 93 A : 1985
- Gandhi D.N. (1986) Commercialization of fermented milk products manufactured by small dairy entrepreneurs in India. *Indian J. Dairy Sci.* 38 : 99 - 104
- Hamama A. (1989) Qualité bactériologique des fromages frais marocains. *Opt. Méd.* 6 : 223 - 227
- Hamama. & Bayi M. (1991) Composition and microbiological profile of two Moroccan traditional dairy products : raïb and jben. *J. Soc. Dairy Technol.* 44: 118 - 120
- Hamama A., El Marrakchi A. & El Othmani F. (1992) Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in milk and dairy products in Morocco. *Int. J. Food Microbiol.* 16: 69 - 77
- Hamama A. & Tatini S.R. (1991) Enterotoxigenicity of *Staphylococcus aureus* isolated from Moroccan raw milk and traditional dairy products. *Microbiol. Alim. Nutr.* 9 : 263 - 267
- Kbibou G. (1987) Étude bactériologique des produits laitiers traditionnels. Thèse Doctorat Vétérinaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc
- Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, Rabat (1994) Circulaire relative aux critères microbiologiques des laits et produits laitiers
- Serres L., Amariglio S. & Petransxiene D. (1973) Analyse physique et chimique. In : Contrôle de la qualité des produits laitiers. Direction des Services Vétérinaires, Ministère de l'Agriculture, France
- Tatini S.R., Hoover D.G. & Lachica R.F.V. (1984) Methods for the isolation and enumeration of *Staphylococcus aureus*. Chap. 33 In : The Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. M.L. Speck (Ed.), American Public Health Association, Washington, D.C, USA