

## Qualité hygiénique du lait de chèvre

# Qualité bactériologique du lait cru de chèvre en France

E Dumoulin <sup>1</sup>, G Peretz <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Direction générale de l'alimentation, sous-direction de l'hygiène alimentaire, 175, rue du Chevaleret, 75646 Paris Cedex 13;

<sup>2</sup> Centre d'écopathologie animale, 26, rue de la Baisse, 69100 Villeurbanne, France

**Résumé** — Depuis la mise en application en 1986 du système du paiement du lait de chèvre en fonction de sa qualité bactériologique, le taux de contamination des laits collectés s'est considérablement amélioré. Toutefois, les exigences réglementaires en matière de protection de la santé publique ont amené les pouvoirs publics et les transformateurs laitiers à orienter les politiques d'amélioration de la qualité vers des plans de lutte spécifiques visant à limiter la contamination du lait par les flores indésirables notamment les pathogènes. À cet égard, de nombreuses investigations restent encore à développer sur le lait de chèvre.

**lait de chèvre / qualité bactériologique / contamination / flore pathogène / France**

**Summary** — *Bacteriological quality of raw goat's milk in France. Since the implementation in 1986 of a system of payment for goat's milk according to its bacteriological quality, the contamination level of collected milks has decreased considerably. Nevertheless, to meet the required regulations for public health protection, public authorities and manufacturers have oriented their quality improvement policy towards specific prevention programmes in order to limit milk contamination by undesirable flora, notably pathogens. In this respect, a number of investigations still have to be carried out on goat's milk.*

**goat's milk / bacteriological quality / contamination / pathogenic flora / France**

## INTRODUCTION

En France, le lait de chèvre est utilisé dans sa presque totalité pour la production fromagère : en 1992 on estime à 400 millions de litres le volume transformé. Ce lait est donc apprécié avant tout sur la base de ses aptitudes fromagères. À cet égard, divers critères doivent être pris en compte :

– d'une part des critères relatifs à la composition du lait : le taux protéique et le taux de matière grasse ;

– d'autre part des critères relatifs à la qualité hygiénique du lait comme le dénombrement de la flore mésophile totale. Ces critères de qualité hygiénique prennent toute leur importance quand on sait qu'une proportion non négligeable de fromages de chèvre sont faits avec du lait

cru, la production fermière représentant à elle seule un tiers de la production totale.

Depuis 1986, le critère déterminant pour le paiement du lait a évolué de la quantité produite vers la qualité de la matière première livrée.

## ÉLÉMENTS D'APPRÉCIATION DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DU LAIT

### *Le système du paiement du lait en fonction de sa qualité*

#### **Bases réglementaires**

La loi Godeffroy du 3 janvier 1969 a institué le principe du paiement des laits de vache, de chèvre et de brebis aux producteurs en fonction de leur composition et de leur qualité biologique. Le décret N° 84-681 du 16 juillet 1984 fixe les modalités d'application de ce principe au lait de chèvre et prévoit l'adoption d'arrêtés préfectoraux précisant les modalités de calcul du prix du lait. L'arrêté du 2 mai 1985 détermine les modalités de prélèvement et d'analyse des échantillons de lait livré en vue de la détermination de leur composition et de leur qualité. Dans la filière lait de chèvre, le système s'est réellement mis en place à partir de 1986.

#### *Les bases du paiement du lait*

Pour le paiement du lait aux producteurs, 3 critères sont obligatoirement pris en compte :

- le taux protéique (TP) et le taux de matière grasse (TB) en vue de l'appréciation de la composition du lait ;
- le dénombrement de la flore mésophile totale en vue de l'appréciation de la qualité bactériologique du lait.

#### *Les producteurs concernés*

Cette réglementation s'adresse seulement aux producteurs livrant du lait à des entreprises de transformation. En ce qui concerne la production fromagère fermière, aucun système de contrôle obligatoire du lait n'a été mis en place. En 1991, 7 584 livreurs de lait ont été recensés parmi lesquels 45 seulement livraient du lait non réfrigéré ; 71 entreprises assuraient la collecte de ce lait.

#### *La périodicité des prélèvements*

L'arrêté du 2 mai 1985 indique qu'au minimum 3 prélèvements et analyses sont réalisés chaque mois pour déterminer la composition du lait livré par chaque producteur. Pour la qualité bactériologique, au minimum 2 prélèvements et analyses sont effectués chaque mois.

#### *La formule de paiement selon la composition*

Le prix à payer au producteur est calculé comme suit :

$$P = P_0 + V + x(TB - TB_0) + y(TP - TP_0)$$

où P = le prix du lait à verser au producteur pour une période déterminée ; P<sub>0</sub> = prix de base auquel serait payé un lait standard présentant une teneur en protéines de 28 g/l et une teneur en matière grasse de 33 g/l ; V = prix mensuel complémentaire d'incitation à l'étalement de la production ; x et y sont les valeurs respectives du gramme différentiel de matière grasse et de matière protéique calculées sur la base de 30% pour la matière grasse et de 70% pour la matière protéique. TB - TB<sub>0</sub> et TP - TP<sub>0</sub> sont respectivement les différences entre les teneurs moyennes en matière grasse et en matière protéique du lait livré et les teneurs en matière grasse (33 g/l) et en matière protéique (28 g/l) du lait de référence.

#### *Le paiement selon la qualité bactériologique*

En ce qui concerne ce critère, 3 niveaux de qualité ont été déterminés :

- note 1 : plus de 300 000 germes par ml ;
- note 2 : entre 100 000 et 300 000 germes par ml ;
- note 3 : moins de 100 000 germes par ml.

Chaque mois les notes obtenues à l'issue des analyses sont additionnées afin de situer l'éleveur dans l'une des 3 catégories qualitatives suivantes :

- catégorie A = total des notes égal à 5 ou 6 si 2 prélèvements mensuels, total des notes égal à 8 ou 9 si 3 prélèvements mensuels ;
- catégorie B = total des notes égal à 4 si 2 prélèvements mensuels, total des notes égal à 6 ou 7 si 3 prélèvements mensuels ;
- catégorie C = total des notes égal à 2 ou 3 si 2 prélèvements mensuels, total des notes égal à 3, 4 ou 5 si 3 prélèvements mensuels.

En outre, l'écart de prix résultant de la différence de qualité bactériologique entre le prix payé par un même établissement pour le lait le meilleur et celui payé pour le lait le moins bon doit être au moins égal à 10% du prix de référence ; ces dispositions sont détaillées dans chaque arrêté préfectoral.

### Évolution de la qualité bactériologique du lait de chèvre au cours des 6 dernières années

Les résultats sont présentés dans le tableau I. Ils concernent uniquement le lait de chèvre collecté dans la région Poitou-Charentes, qui regroupe un peu plus des 2 tiers des livreurs de lait de chèvre en France.

L'évolution de la qualité bactériologique des laits livrés révèle une nette amélioration au cours des 6 dernières années. En effet, la proportion de lait classé en qualité A a progressé de plus de 10% depuis 1987, ce qui traduit de toute évidence les conséquences positives de la mise en place du système de paiement différencié.

**Tableau I.** Évolution de la qualité du lait collecté en région Poitou-Charentes (source : Association centrale des laiteries coopératives).  
*Evolution of milk quality in the Poitou-Charentes area.*

	Qualité chimique		Qualité bactériologique		
	TP <sup>1</sup>	TB <sup>1</sup>	A% <sup>2</sup>	B% <sup>2</sup>	C% <sup>2</sup>
1987	27,5	33,0	79,3	14,4	6,3
1988	27,7	33,1	85,0	11,0	4,0
1989	28,0	32,6	90,0	7,5	2,5
1990	28,1	32,2	89,5	8	2,5
1991	28,6	32,9	89,0	7,4	3,6
1992	28,8	33,1	92,3	5,7	2,0

<sup>1</sup> Moyenne arithmétique pondérée par les litrages ;  
<sup>2</sup> résultats en pourcentage de la quantité totale collectée.

<sup>1</sup> Arithmetic mean balanced according to volume ; <sup>2</sup> results expressed in percentage of total collected volume.

### Les contrôles volontaires des entreprises

De nombreuses entreprises développent actuellement des politiques de maîtrise de la qualité hygiénique tout au long de la filière fromagère. Ainsi, au stade amont (production et collecte), des contrôles sont régulièrement réalisés sur du lait de mélange prélevé dans les citernes de collecte.

Au-delà du dénombrement de la flore totale, ces analyses ont pour but d'évaluer le niveau de contamination du lait par des germes indésirables tels *Staphylococcus aureus*, *Listeria*, *Escherichia coli* et *Pseudomonas*. Les anomalies constatées conduisent à la recherche du ou des producteurs livrant du lait contaminé et des interventions d'appui technique sont mises en œuvre dans les élevages concernés. Dans certaines entreprises ces contrôles ont abouti à une réorganisation de la collecte fondée sur un tri du lait en fonction de sa qualité.

La recherche de l'ensemble de ces germes est d'autant plus indispensable dans la filière fromagère caprine que de nombreuses fabrications sont encore élaborées à base de lait cru, ce qui implique un niveau de qualité de la matière première irréprochable. De plus, les exigences réglementaires pour la protection de la santé publique imposent des normes sanitaires strictes vis-à-vis des trois pathogènes majeurs que sont : *Brucella melitensis*, *Listeria monocytogenes* et *Salmonella*. Ces bactéries si elles sont présentes dans le lait en quantités et en conditions particulières peuvent rendre les fromages insalubres en raison de leur pouvoir pathogène.

### LES BACTÉRIES INDÉSIRABLES DANS LE LAIT DE CHÈVRE

Dans cette partie nous n'aborderons que les bactéries qui font l'objet des efforts de lutte les plus soutenus dans la filière laitière à savoir *Brucella melitensis* et *Listeria monocytogenes* parmi les pathogènes, *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* en tant qu'indicateurs de défauts d'hygiène. Les *Salmonella* qui demeurent peu impliquées dans les toxi-infections alimentaires causées par des fromages ne seront pas abordées dans cette présentation.

#### **Brucella melitensis**

La brucellose ovine et caprine est une maladie légalement réputée contagieuse soumise à une prophylaxie obligatoire sous forme de dépistages sérologiques et/ou de vaccination. Le lait constitue un danger en tant que vecteur potentiel de l'agent infectieux.

Les données présentées sur la figure 1 font état de la situation épidémiologique

en France en 1991. Il faut noter que dans les troupeaux caprins ou comprenant une majorité de caprins, les taux de prévalence annuelle de la brucellose sont stabilisés depuis 1989 : 0,42% pour les cheptels (0,41% en 1990) et 0,12% pour les animaux (0,11% en 1990). La répartition géographique de l'infection révèle que la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, les Pyrénées et certains départements alpins concernés par la transhumance sont les plus affectés.

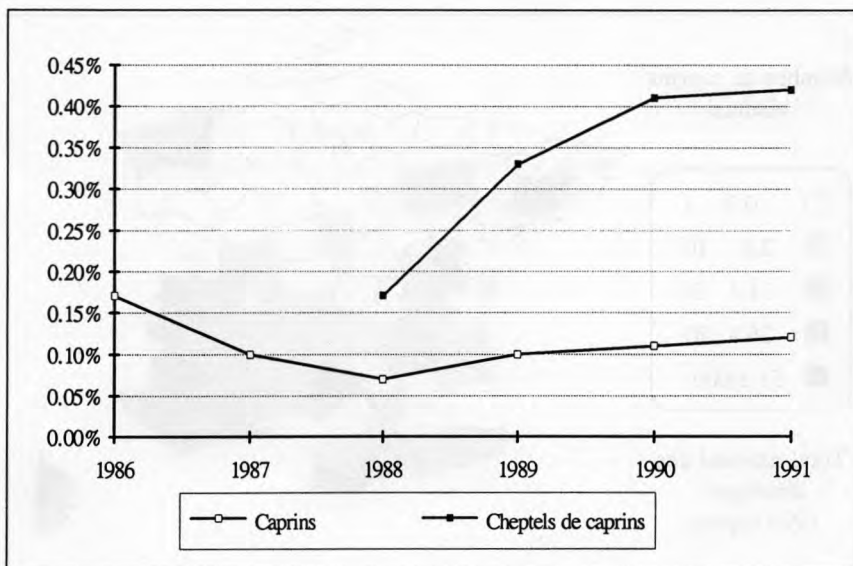
Par ailleurs, le renforcement de la politique d'assainissement des cheptels infectés a conduit en 1991 à l'abattage de 1 929 caprins contre 1 434 en 1990 (fig 2). En outre, le taux d'assainissement des cheptels comprenant une majorité de caprins s'améliore pour croître de 26% en 1990 à 34% en 1991. Enfin le taux de cheptels qualifiés a augmenté de 72% en 1990 à 85% en 1991.

La réglementation sanitaire prévoit également que le lait issu de cheptels infectés doit subir un traitement thermique d'assainissement avant son utilisation.

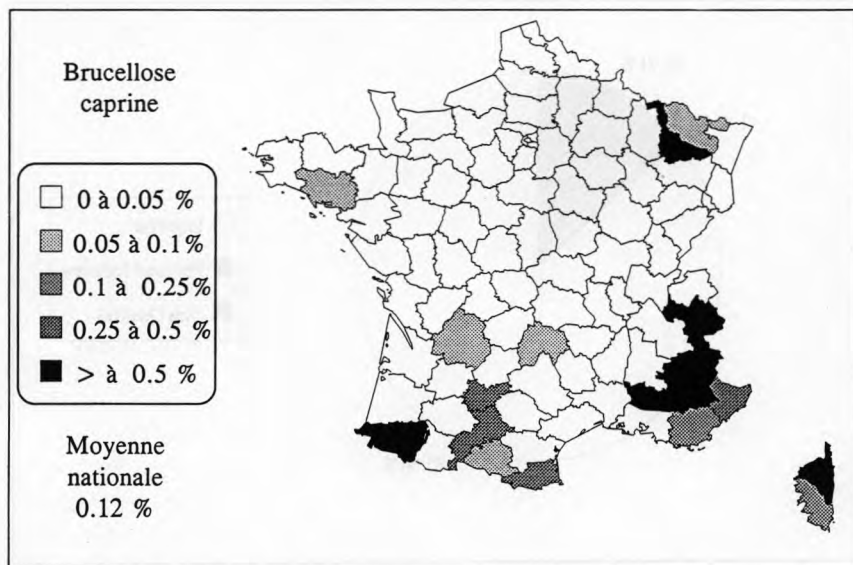
#### **Listeria monocytogenes**

*Listeria monocytogenes* est une bactérie pathogène pouvant occasionner des troubles nerveux et des avortements chez l'homme comme chez l'animal. Au cours des 10 dernières années, des épidémies de listeriose humaine ont été attribuées à la consommation d'aliments contaminés parmi lesquels des fromages.

En conséquence, des normes sanitaires très strictes, à savoir absence de *Listeria monocytogenes* dans 25 g d'échantillon, ont été fixées dans la directive communautaire 92/46/CEE du 16 juin 1992. Ces exigences impliquent donc la mise en œuvre de mesures préventives qui doivent viser en premier lieu la non-contamination du



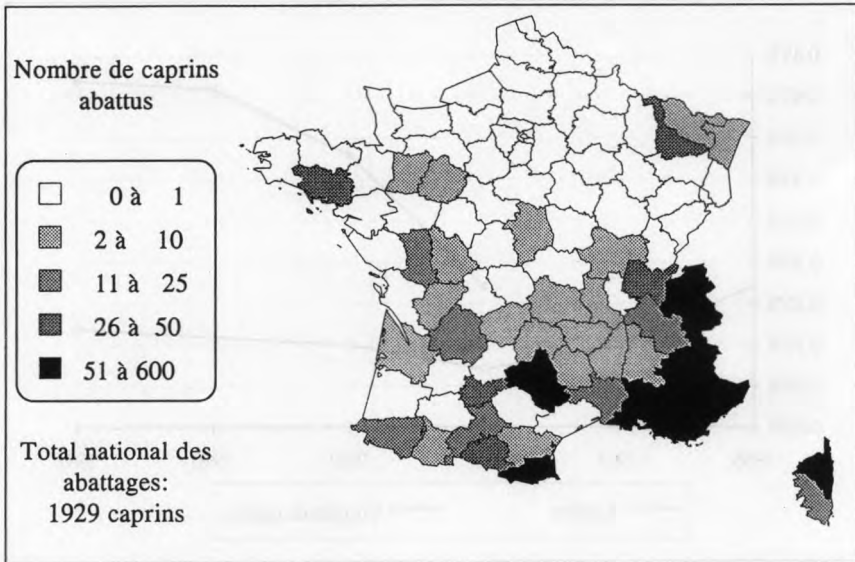
A



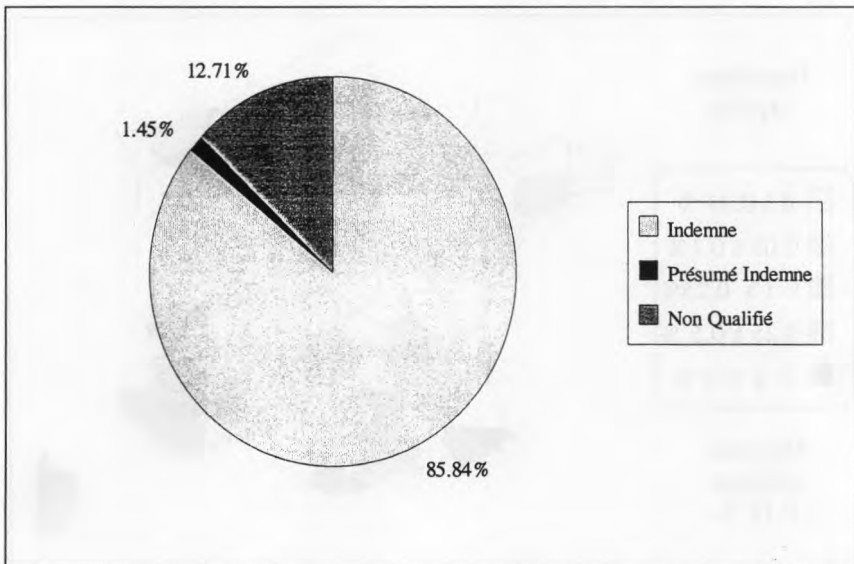
B

**Fig 1.** Brucellose caprine en 1991. A. Taux de prévalence annuel (Brucellose caprine). B. Taux de prévalence annuel d'infection des animaux.

*Caprine brucellosis in 1991. A. Annual evolution rate. B. Annual distribution rate of infected animals.*



A



B

**Fig 2.** Brucellose caprine en 1991. A. Répartition des éliminations de caprins. B. Répartition des cheptels suivant leur qualification.

*Caprine brucellosis in 1991. A. Distribution of slaughtered goats. B. Distribution of goat populations according to sanitary state.*

lait, notamment dans la filière lait cru. En ce qui concerne la contamination du lait de chèvre, peu de données sont disponibles à ce jour. Par analogie avec les résultats d'études menées sur le lait de vache, 2 sources de contamination peuvent être envisagées :

- la contamination exogène du lait : *Listeria monocytogenes* est en effet un germe ubiquitaire présent dans le sol, les eaux, dans les aliments (ensilages, fourrages, concentrés...), sur le matériel de traite, etc... ; les mesures préventives reposent donc sur un entretien hygiénique des animaux, des locaux d'hébergement, du matériel et du local de traite, le respect de bonnes pratiques hygiéniques lors de la traite ainsi qu'une bonne maîtrise dans la confection des silos ;

- la contamination intramammaire : tout comme chez la vache et la brebis, il est fort probable que la contamination intramammaire du lait existe également chez la chèvre, mais rien ne permet d'estimer la fréquence et le niveau de cette contamination.

En ce qui concerne l'incidence d'épisodes de listériose clinique sur la contamination du lait d'un troupeau de chèvre, l'Union régionale des groupements de défense sanitaire du Centre, au cours d'une étude menée en 1988 auprès de 35 producteurs fermiers représentatifs de la région Centre, avait fait procéder à des analyses en vue de la recherche de *Listeria* sur du lait de mélange avant emprésurage issu d'élevages dans lesquels ont été suspectés des cas de listériose caprine. Les résultats obtenus se sont tous révélés négatifs.

En 1991, dans le cadre du programme sanitaire caprin de la région Centre, des analyses en vue de la recherche de *Listeria* ont également été effectuées sur 27 fromages prélevés 21 j après l'emprésu-

rage dans des ateliers fermiers. Aucun résultat positif n'a été constaté. En 1992, la même expérience a été reconduite auprès de 46 ateliers fermiers. Sur 230 fromages, 46 séries de 5 fromages, analysés à 12 j suivant l'emprésurage, *Listeria monocytogenes* a été isolée sur 2 échantillons. Toutefois, aucune analyse n'a été effectuée sur les laits à l'origine de ces fabrications et il est donc bien difficile d'établir une quelconque corrélation entre la contamination du lait et des fromages par *Listeria*. Indépendamment de la qualité du lait mis en œuvre, il faut noter que les fromages fermiers sont pour la plupart des caillés lactiques à pH inférieur à 4,5 ce qui constitue un frein au développement des *Listeria*.

En fait, pour mieux connaître l'origine des contaminations intramammaires chez la chèvre, il serait intéressant de procéder à des analyses individuelles dans les exploitations livrant un lait de mélange contaminé.

### **Staphylococcus aureus**

Ce germe, à l'origine de divers foyers d'intoxications alimentaires attribués à des fromages, est redouté en raison de son pouvoir toxigène. À ce jour les conditions de toxigenèse ne sont pas parfaitement connues ; en fait il semble que la production d'entérotoxine soit variable selon les technologies fromagères rencontrées.

Les staphylocoques étant responsables de bon nombre de mammites cliniques et subcliniques chez la chèvre, la principale source de contamination du lait est intramammaire. Pour réduire au maximum les risques d'intoxication, des normes en *Staphylococcus aureus* ont été fixées dans la directive 92/46/CEE pour le lait destiné à l'élaboration de produits à base de lait cru :

**Tableau II.** Répartition des échantillons de lait d'une traite, prélevés dans 53 élevages de chèvre, en fonction du critère *Staphylococcus aureus* fixé par la directive CEE 92/46 du 16 juin 1992 (Source : centre d'écopathologie animale).

*Distribution of milk samples from one milking sampled from 53 goat farms according to their Staphylococcus aureus counts, as established by the EEC directive 92/46 of June 16, 1992.*

Nb <i>Staphylococcus aureus</i> par ml de lait	Nb d'échantillons de lait
Moins de 500	80
De 500 à 2 000	8
Plus de 2 000	12

$m = 500$  ;  $M = 2000$  ;  $n = 5$  ;  $c = 2$  ; <sup>1</sup>. En 1991, dans le cadre d'une étude sur les facteurs affectant la qualité hygiénique du lait et des fromages de chèvre au lait cru, le centre d'écopathologie animale a évalué le niveau de contamination du lait de tank dans 53 exploitations caprines productrices de fromages situées dans 3 régions de l'est de la France. Deux séries d'échantillons de lait ont été prélevées en fin de traite, avant tout mélange avec le lait d'une autre traite, cela à 3 mois d'intervalle dans chaque élevage.

Les résultats obtenus (tableau II) révèlent que 88% des échantillons sont jugés conformes aux exigences réglementaires et 12% seulement non satisfaisants.

### **Escherichia coli**

Bien que certaines souches présentent un pouvoir pathogène, ce germe est généra-

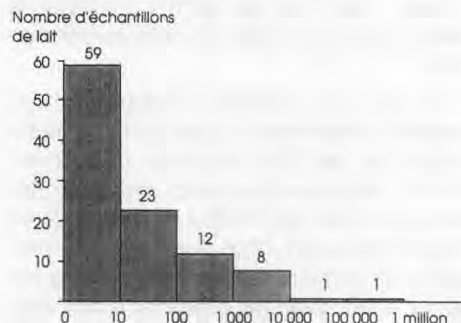
lement considéré comme un indicateur d'insuffisance hygiénique au cours du processus de fabrication des produits.

Dans le lait cette bactérie révèle généralement une contamination à partir des animaux, du trayeur, et/ou du matériel.

Actuellement il n'existe pas de norme officielle pour le lait mais une évaluation du niveau de contamination de la matière première semble particulièrement utile en filière lait cru puisqu'aucun traitement thermique ne permet de réduire cette flore en cours de fabrication.

Dans le cadre de l'étude menée par le centre d'écopathologie animale, les échantillons de lait prélevés dans les 53 élevages ont également été analysés pour le dénombrement d'*Escherichia coli*.

Les résultats (fig 3) obtenus montrent que près de 80% des échantillons présentent moins de 100 *E coli*/ml mais près



**Fig 3.** Répartition des échantillons de lait d'une traite, prélevés dans 53 élevages de chèvres, en fonction du critère *E coli*.

*Distribution of milk samples from one milking sampled from 53 goat farms according to their E coli counts.*

<sup>1</sup> n : nombre d'unités d'échantillonnage ; m : valeur seuil du nombre de bactéries ; résultat satisfaisant si toutes les unités ont un nombre de bactéries inférieur ou égal à m ; M : valeur limite du nombre de bactéries ; résultat insatisfaisant si une ou plusieurs unités ont un nombre de bactéries supérieur ou égal à M ; c : nombre d'unités dont le nombre de bactéries peut se situer entre m et M, l'échantillon étant encore considéré acceptable si les autres unités ont un nombre de bactéries inférieur ou égal à m.

de 10% en contiennent encore plus de 1 000.

## CONCLUSION

L'instauration du paiement du lait de chèvre en fonction de sa qualité a largement contribué, grâce à son effet incitatif, à l'amélioration de la qualité bactériologique globale de ce lait au cours des 6 dernières années. Toutefois, une approche

plus ciblée, par type de germes, montre que de nombreuses questions demeurent encore sans réponse. Ainsi, l'étude de la contamination du lait de chèvre par *Listeria monocytogenes* considérée aujourd'hui comme «l'ennemi public numéro un» des fromagers nécessite encore de nombreuses investigations. Bien que la source de contamination soit mieux connue, les données sont encore trop rares sur le taux et le niveau de contamination du lait par *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*.