

Les comptages de cellules somatiques du lait de troupeau comme outil de dépistage des mammites : Première étude sur les élevages ovins en Corse

J.P. Choisis* et D. Bergonier**

*INRA-LRDE, Quartier Grossetti, 20250 Corte, France

**UMR INRA-ENVT 959, 23 Chemin des Capelles, 31076 Toulouse, France

RESUME – Afin de mettre en place un plan de lutte régional contre les mammites des ovins laitiers en Corse, une première étude sur le comptage des cellules somatiques de lait de troupeau (CCST) a été réalisée en 1999. 1053 échantillons de lait issus de 316 élevages ont été analysés. La moyenne géométrique, qui s'établit à 687 000 cel/ml, ainsi que la distribution des troupeaux par classe de cellules, ne sont pas sensiblement différentes de celles des autres bassins ovins laitiers français.

Mots-clés : Ovin laitier, cellules somatiques, mammites, Corse.

SUMMARY – "Somatic cell counting of flock's milk as a tool for mastitis screening: First study on sheep farming in Corsica". A preliminary study has been conducted before implementing a future regional action against to control mastitis in Corsica. 1053 samples in 316 farms were analysed in 1999 to evaluate the somatic cell counts (CCC) in flock milk. The geometric mean, of about 687,000 cells/ml, and the distribution of flocks by cell type are not different from cells from other dairy sheep regions in France.

Key words : Sheep milk, somatic cells, mastitis, Corsica.

Introduction

En Corse, les actions de contrôle des mammites des ovins et caprins sont réalisées par les techniciens des 2 Chambres Départementales d'Agriculture, en concertation avec les 2 Groupements de Défense Sanitaire départementaux, qui interviennent peu sur cette pathologie. Ces organismes interviennent à la demande des éleveurs et, par voie de conséquence, ne touchent qu'un nombre réduit d'exploitations, car les appels sont souvent limités aux épisodes cliniques, parfois graves. Les mammites sub-cliniques, responsables à l'échelon de la filière de pertes économiques probablement supérieures aux mammites cliniques, sont donc totalement ignorées.

Afin d'améliorer la couverture des besoins pour une pathologie majeure des filières laitières, le principe d'un plan de lutte régional a été arrêté avec les principaux partenaires techniques (Chambres d'Agriculture, Groupements de Défense Sanitaire, Groupement Technique Vétérinaire, UPRA brebis corse).

Le comptage des cellules somatiques des laits de troupeaux (CCST) est un outil de dépistage des mammites subcliniques qui peut être utilement mobilisé dans ce cadre (Bergonier *et al.*, 1997). Aussi, avons nous proposé à nos partenaires de réaliser une étude de ce paramètre afin de disposer d'un premier état des lieux au niveau de la région. Or, si les CCST de brebis et de chèvre sont aujourd'hui largement répandus en France, du fait de leur intégration progressive dans les critères de paiement du lait au producteur, il n'en va pas de même en Corse. Dans cette région, le paiement à la qualité n'a été introduit qu'en 1999, dans le cadre d'un accord interprofessionnel qui ne prend encore en compte que la flore totale et la matière sèche utile.

Une collaboration avec le laboratoire vétérinaire d'analyse de Corse du sud, en charge des analyses dans le cadre de l'accord interprofessionnel, a donc été nouée afin d'initier une première campagne de comptages à partir d'un équipement acquis en 1998.

Matériel et méthodes

Echantillon d'élevages

Afin de disposer d'un échantillon le plus large possible, il a été décidé de réaliser les comptages sur l'ensemble des élevages ovins apportant leur lait aux 6 laiteries signataires de l'accord interprofessionnel, soit 288 élevages. De plus, un échantillon supplémentaire de 28 éleveurs en contrôle laitier, suivi par la chambre d'agriculture de Corse du sud, a été ajouté (60% sont des transformateurs).

Au total, des échantillons de lait de mélange de 316 élevages ont été incorporés dans cette étude, ce qui représente environ la moitié des élevages ovins de la région.

Périodicité des prélèvements

Sur la base d'une analyse mensuelle, programmée entre février et juin 1999, le nombre total d'échantillons de lait traités a été de 1053.

Le pic de mise-bas a lieu, selon les élevages, entre octobre et novembre, les valeurs de CCST présentées correspondent donc à des stades de lactation moyens allant de 3-4 mois (février) à 7-8 mois (juin).

Matériel de comptage cellulaire

Les comptages ont été effectués par le laboratoire vétérinaire de Corse du sud avec un appareillage automatique Asterias (BIOCOM, France). Ce compteur fait partie des cytomètres utilisant l'épifluorescence, avec coloration des noyaux à l'acridine orange. Il se distingue des méthodes cytométriques sur disque (Fossomatic 180 à 400) ou de flux (Fossomatic 5000, Somacount, etc.) par le fait que les cellules ne sont pas présentées séquentiellement devant l'objectif microscopique. Elles sont filtrées sur une membrane et comptées de manière automatisée (Leray, 1999).

Les prélèvements ont été réalisés après la traite du matin, sur le lait de mélange (soir + matin) et transportés jusqu'au laboratoire, sous le couvert du froid, sans ajout de conservateur.

Méthodes statistiques

Les résultats sont présentés sous forme de moyennes, géométriques et arithmétiques, et d'écart-types. Au delà de cette analyse statique, l'usage recherché des CCST nous a amené à réaliser une analyse dynamique des données, c'est à dire à étudier, pour chaque troupeau, leur cinétique en cours de campagne. Nous avons donc réalisé une Analyse Factorielle de Correspondance et une Classification Hiérarchique à partir des comptages successifs.

Résultats

Sur l'ensemble des échantillons, la moyenne arithmétique s'établit à 814 000 cellules/ml, avec des fluctuations mensuelles modérées, encadrées toutefois par des écarts-types élevés (Tableau 1). Les moyennes et dispersions les plus basses sont obtenues en février et juin. Etant donné que la distribution des CCST est de nature log-normale, nous avons également calculé la moyenne géométrique. Celle-ci montre également de faibles variations mensuelles, avec une valeur nettement plus basse en février.

La distribution des valeurs par classe de 500 000 cellules fait apparaître que 8% des CCST sont supérieurs à 1,5 million et près d'un quart sont au dessus du million (Fig. 1).

Tableau 1. Résultats mensuels des CCST (en milliers/ml)

	Nombre	Moyenne arithmétique	Moyenne géométrique	Ecart-type
Février	279	722	605	446
Mars	246	893	701	669
Avril	253	868	729	615
Mai	76	865	733	512
Juin	199	754	724	202
Total	1053	814	687	529

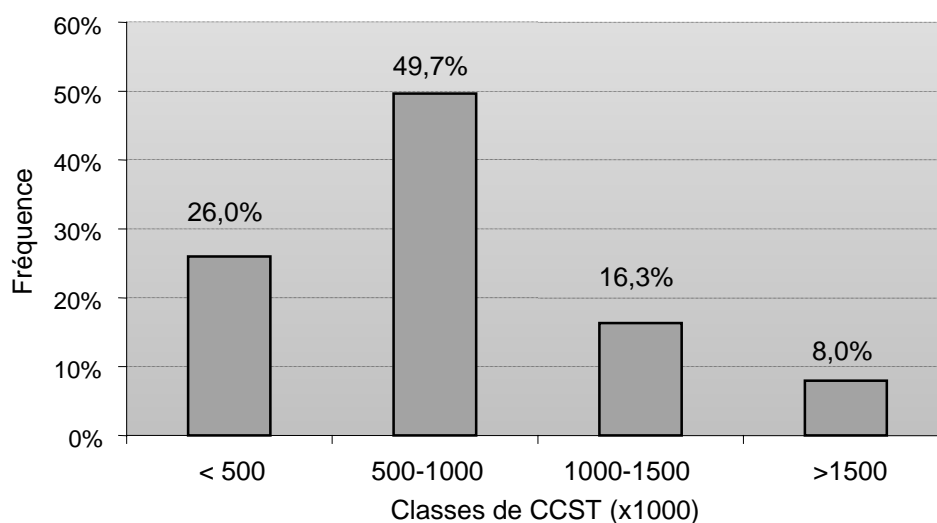


Fig. 1. Distribution des CCST (par classe de 500 000 cellules).

Les valeurs de moyennes et d'écart-type calculées selon l'origine des laits montrent des distributions de CCST très différentes entre laiteries (Tableau 2). S'il est vrai que les tailles d'échantillon sont hétérogènes, il n'y a pas de relation univoque entre la dimension de l'entreprise et la distribution des valeurs de CCST (les valeurs moyennes les plus basses proviennent des laiteries 1 et 6 qui sont respectivement la plus grande et la plus petite).

Tableau 2. Résultats des CCST selon leur origine (en milliers/ml)

	Nombre	Moyenne arithmétique	Moyenne géométrique	Ecart-type
Laiterie 1	580	745	652	388
Laiterie 2	181	808	666	618
Laiterie 3	70	1102	967	594
Laiterie 4	50	1229	991	988
Laiterie 5	53	904	725	569
Laiterie 6	31	725	537	618
Contrôle laitier	88	790	668	453

Il est à noter que la distribution des CCST provenant des élevages suivis par la Chambre d'agriculture de Corse du sud diffère peu de celle de l'échantillon total, les valeurs étant toutefois légèrement inférieures.

L'Analyse Factorielle de Correspondance, basée sur 4 contrôles et 146 troupeaux, n'a pas permis d'extraire de profil type. On observe cependant une corrélation moyenne à faible entre le 1^{er} et le 2^e contrôle (CCST1 et 2) et entre le 2^e et le 3^e (CCST2 et 3) (Tableau 3). Par contre, la corrélation des 3 premiers contrôles avec le 4^e est nulle.

Tableau 3. Matrice de corrélation des CCST successifs

	CCST1	CCST2	CCST3
CCST2	0,25		
CCST3	0,18	0,38	
CCST4	0,09	-0,07	0,08

Ce qui nous importe, toutefois, n'est pas tant de connaître la valeur exacte de la mesure que la possibilité de situer cette valeur par rapport à des seuils. La fréquence cumulée des CCST faisant apparaître un point d'inflexion à 1 million de cellules (au delà les valeurs "décrochent" rapidement), cette valeur a été retenue, en première approche pour classer les exploitations. Sur 3 prélèvements, 15% et 2% des troupeaux ont respectivement 2 et 3 valeurs supérieures à 1 million (Fig. 2).

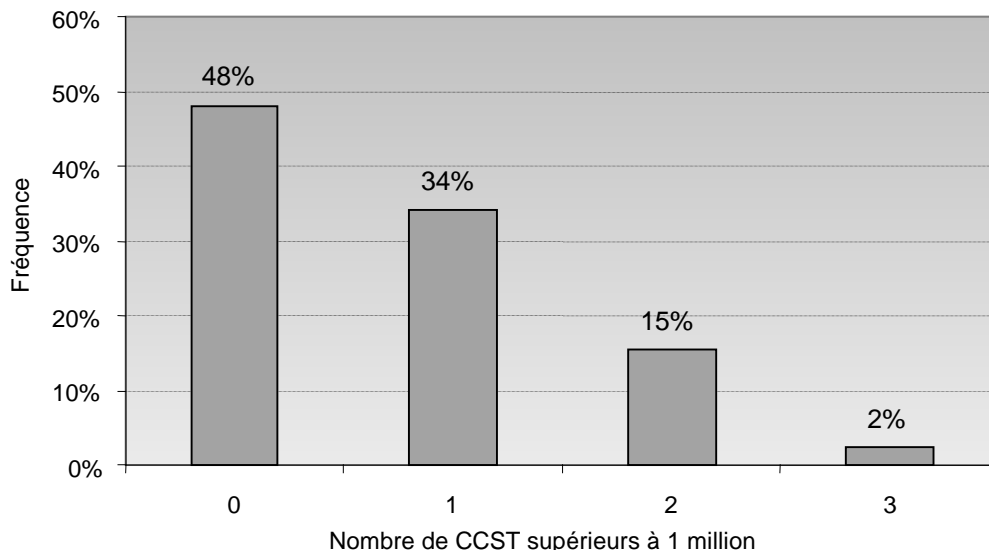


Fig. 2. Distribution des troupeaux selon le nombre de CCST supérieurs à 1 million.

Discussion

La moyenne arithmétique des CSST obtenue dans le cadre de ce protocole (814 000 cellules/ml) apparaît légèrement supérieure aux valeurs calculées dans les autres bassins ovins laitiers français (Rayon de Roquefort et Pyrénées-Atlantiques), comprises entre 570 000 et 800 000 de 1991 à 1996 (de Cremoux *et al.*, 1997). La fréquence des prélèvements effectués dans ces 2 bassins (2 à 4 par mois), l'exhaustivité des troupeaux prélevés (respectivement 2556 et 2178 exploitations dans le Rayon de Roquefort et les Pyrénées-Atlantiques), le type de compteur utilisé, ainsi qu'un effet année possible pour notre échantillon, limitent cependant fortement la portée de cette comparaison.

Ainsi, avec les mêmes limites d'échantillonnage, la comparaison aux données des campagnes 1995 et 1999 (Lagriffoul *et al.*, 2000) montre une moyenne géométrique qui se situe dans le rang des valeurs des autres bassins (Tableau 4). Celles-ci sont, en effet, soumises à des fluctuations interannuelles modérées. De même la répartition des troupeaux par classe de moyenne géométrique annuelle se situe dans la "fourchette" de valeurs des autres bassins. Ces comparaisons restent toutefois à confirmer sur la base d'une fréquence d'analyse beaucoup plus élevée.

Tableau 4. Comparaison avec d'autres bassins laitiers (en milliers/ml) (source : Lagriffoul *et al.*, 2000)

	Rayon de Roquefort (2450 exploitations)		Pyrénées Atlantiques (2100 exploitations)		Corse (316 exploitations)
	1995	1999	1995	1999	1999
Moyenne géométrique des CCST (en milliers de cel/ml)	716	648	634	744	687
% CCS<500†	15,2	22,1	26,8	19,2	23,1
% CCS<1000†	84,2	90,4	82,5	72,3	85,1
% CCS>1500†	2,8	1,3	3,6	6,6	4,1

†Moyenne géométrique annuelle des CCST.

Au delà de la France, une première comparaison peut être réalisée avec la Sardaigne, du fait de la proximité géographique et de celle des systèmes de production. Une étude récente a fourni pour cette région les moyennes arithmétiques des CCST pour la quasi exhaustivité des élevages, en fonction des mois de lactation ou des années (Ledda et de Santis, 2000). En 1998 et 1999, ces moyennes arithmétiques annuelles sont égales à 1 700 000 et 1 850 000 cellules/ml. Ces valeurs brutes sont plus élevées que les premières estimations de la présente étude (moyenne arithmétique de 814 000), mais la comparaison doit être réalisée avec prudence. Outre les biais énoncés ci-dessus (fréquence de prélèvement, type de compteur, etc.), des différences importantes existent en matière d'échantillonnage : 1053 valeurs en Corse contre 135 000 en Sardaigne (moyenne de 1998 et 1999). Lorsque le nombre d'analyses était plus faible en Sardaigne (échantillon de 20 000 comptages en 1986), la moyenne arithmétique était de 1 250 000 cellules/ml. Par ailleurs, d'autres causes pourraient contribuer à expliquer ces différences, qu'elles soient de nature non infectieuse (conduite ? stade de lactation ? etc.), ou infectieuse (Agalactie Contagieuse, etc.).

La description des CSST de différents bassins laitiers constitue l'un des objectifs d'un programme de recherche européen FAIR CT 95-0881, intitulé "Stratégies de contrôle en fermes des comptages de cellules somatiques du lait de brebis et de chèvre". Ce programme regroupe 15 équipes espagnoles, italiennes et françaises, et s'achève en 2001. L'objectif global de ce programme était de fournir aux éleveurs de brebis et de chèvres laitières des outils de maîtrise des comptages de cellules somatiques, afin d'améliorer la santé des animaux et la qualité hygiénique et sanitaire du lait. Les principaux objectifs spécifiques étaient les suivants : standardisation des techniques, description de la situation des différents pays, définition de seuils individuels et de troupeaux, hiérarchisation des facteurs de variation des CCS, définition de programmes de contrôle, étude des relations entre CCS, pertes de production et rendement fromager, amélioration génétique de la résistance aux mammites.

L'augmentation des CCST en cours de campagne, généralement observée dans d'autres bassins, est principalement attribuée à un effet stade de lactation. Cet effet a également été observé sur le troupeau de brebis corses de la Station d'Altiani, dans le cadre du contrôle laitier qualitatif expérimental (Choisit, 1998). On rapporte classiquement des valeurs plus élevées pour le premier et les derniers mois de livraison, quelque soit le système d'élevage. De plus, certaines particularités de conduite d'élevages ou de filières peuvent entraîner des fluctuations ponctuelles notables à l'échelon des moyennes de bassin (par exemple, augmentation modérée des valeurs faisant suite à la mise à l'herbe après une conduite hivernale en bergerie, ou diminution artificielle liée aux fluctuations démographiques à l'intérieur des troupeaux, telles que les réformes de dernier tiers de lactation). Outre l'effet physiologique lié au stade de lactation (effet dilution), l'augmentation progressive des valeurs, chez les différentes espèces laitières, peut également être rapportée à l'augmentation de la prévalence des infections mammaires subcliniques au fur et à mesure de la lactation (Bergonier *et al.*, 1994).

Notre échantillon ne fait pas apparaître d'évolution saisonnière marquée, si ce n'est entre le mois de février et les trois mois suivants. Nous pouvons attribuer cette relative stabilité à une forte variabilité entre producteurs gommant l'effet du stade de lactation et à l'absence de valeurs caractérisant le tout début de lactation et, pour partie, la fin de la lactation (les éleveurs dont les brebis mettent bas en novembre poursuivent la traite en juillet). Par contre, la réforme en cours de campagne est peu pratiquée, même pour les brebis ayant eu une baisse manifeste de la production, et n'a probablement qu'un effet réduit sur les comptages cellulaires de fin de campagne.

Les différences observées entre laiteries pourraient refléter, en partie, certaines politiques d'entreprise. La laiterie 1 est ainsi la seule qui dispose de techniciens (2) spécialement affectés au conseil aux producteurs sur la qualité du lait. Il y a donc un travail réalisé en amont qui permet probablement d'expliquer, partiellement, les valeurs de moyenne et de dispersion plus faibles. Pour la laiterie 6, le protocole a été réalisé après une contamination microbienne médiatisée qui a conduit le chef d'entreprise à prendre des mesures drastiques. Les autres entreprises qui n'ont pas de politique affirmée sur la qualité du lait montre des niveaux moyens relativement élevés.

Les résultats d'analyses individuels ont été restitués et discutés dans chacune des laiteries. Ceux-ci apparaissent convergents avec les descriptifs de pratiques exposés par les laiteries. Ainsi, en examinant un par un les élevages ayant entre 2 et 4 valeurs supérieures au million de cellules, les techniciens de la laiterie 1 sont en mesure d'apporter des éléments d'explication individuels et d'indiquer les mesures qui sont entreprises. Les problèmes liés à la conception et l'entretien de la machine à traire, ainsi qu'à l'hygiène générale ont souvent été évoqués.

Hormis cette laiterie, le travail de sensibilisation à l'hygiène et aux mammites est essentiellement réalisé par les techniciens des chambres d'agriculture. Lorsqu'il y a un problème déclaré, le diagnostic est appuyé sur un CMT et, selon la gravité, il est fait appel à un vétérinaire privé.

Notre échantillon qui couvre la moitié des élevages ovins, est représentatif de la population d'éleveurs dans la mesure où il couvre une grande diversité de situations tant dans les systèmes de production que dans le niveau de maîtrise et de suivi. Les fermiers sont, certes, sous représentés mais les modes de conduite ne nous semblent pas se différencier de ceux des apporteurs.

Conclusion

Si l'on considère que les CCST donnent une bonne image de l'état sanitaire des mamelles, la situation du bassin corse semble, en moyenne, relativement bonne et se distingue peu des autres bassins nationaux. Ce travail confirme ainsi que les valeurs prises par les CCST chez les ovins laitiers, certes supérieures aux valeurs bovines, sont modérées, même dans des bassins qui n'ont pas encore une longue expérience des programmes de contrôle des mammites. L'historique récent de certains bassins continentaux plus intensifs montre de plus que l'amélioration des CCST, donc de la santé des mamelles, est assez facilement accessible en appliquant les principales mesures des plans de lutte contre les mammites de réservoir.

Les éleveurs "à problèmes", c'est à dire ayant des valeurs répétées de CCST élevées sont en grande partie identifiés par les techniciens des laiteries ou des chambres d'agriculture. Des actions de contrôle y sont entreprises avec un taux de réussite qui semble encore faible.

Quoiqu'il en soit, au delà de cette catégorie d'éleveurs, qui sont également touchés par des mammites cliniques, les CCST constituent un bon révélateur des problèmes de mammites sub-cliniques, et peuvent être proposés en Corse également comme outil de dépistage, en particulier pour les éleveurs qui rencontrent des problèmes ponctuels et sont à l'écoute de conseils apportés rapidement.

Ceci suppose une réalisation de l'analyse en routine à une fréquence plus grande. Pour les éleveurs livreurs (2/3 des élevages), il suffit, en théorie, de la rajouter au pool d'analyses déjà réalisées dans le cadre du paiement à la qualité. En réalité, cette proposition n'a pu être suivie pour des raisons d'équipement et de coûts d'analyse. Le laboratoire d'analyses a prévu l'acquisition d'un nouvel équipement de type Fossomatic, qui devrait être fonctionnel en 2002.

A la suite de ce protocole, nous avons organisé une réunion avec l'ensemble des partenaires techniques afin de mettre en place un programme d'action et de suivi. Si un accord de principe a été donné par l'ensemble des participants, deux contraintes majeures ont fait reporter sa mise en place. Tout d'abord, la question majeure de l'entretien des machines à traire n'était pas réglée. Depuis, les techniciens des chambres d'agriculture ont suivi des formations spécifiques qui devraient les amener à assurer ce suivi. En second lieu, la réforme des brebis, qui est une des options essentielle pour la résolution des mammites, pose problème en l'absence de marché. Malgré quelques tentatives d'organisation, ce problème reste à ce jour non solutionné.

Références

- Bergonier, D., Lagriffoul, G., Berthelot, X. et Barillet, F. (1994). Facteurs de variation non infectieux des comptages de cellules somatiques chez les ovins et caprins laitiers. Dans : *International Symposium on Somatic Cells and Milk of Small Ruminants*, Bella (Italie), 25-27 septembre 1994.
- Bergonier, D., Blanc, M.C., Fleury, B., Lagriffoul, G., Berthelot, X. et Barillet, F. (1997). Les mammites des ovins et de caprins laitiers : Etiologie, épidémiologie, contrôle. *Renc. Rech. Ruminants*, 4 : 251-260.
- Choisin, N. (1998). *Performances zootechniques du troupeau ovin laitier et résultats des expérimentations de la campagne 1996-97*. Rapport ODARC, 53 pp.
- De Crémoux, R., Lagriffoul, G., Bernard, J., Lautier, G., Millet, F. et Berthelot, X. (1997). Situation des comptages des cellules somatiques du lait de brebis et de chèvres en France. *Renc. Rech. Ruminants*, 4 : 269-272.
- Lagriffoul, G., Bergonier, D., Bernard, J., Millet, F., Arranz, J., Berthelot, X. et Barillet, F. (2000). Situación de los recuentos de células somáticas en leche de oveja en Francia. *Ovis*, 66: 29-34.
- Ledda, A. et de Santis, E. (2000). Situación en Italia del recuento de células somáticas en la leche de oveja y estrategias de control. Dans : *Mamitis y Calidad de Leche, 16a Jornadas Nacionales y 1as Internacionales del Grupo de Tecnicos Especialistas en Mamitis y Calidad de leche*, Murcia (Espagne), 18-19 octobre 1999, pp. 121-136.
- Leray, O. (1999) Méthodes de comptage des cellules du lait et contrôle qualité. Dans : *Journées Nationales GTV-INRA*, Nantes (France), 26-28 mai 1999, pp. 85-90.