

Dynamique des infections mammaires subcliniques de la brebis laitière en relation avec les comptages de cellules somatiques (CCS)

D. BERGONIER (1), G. LAGRIFFOUL (2), D. CONCORDET (1), F. BARILLET (3), X. BERTHELOT (1)

(1) Ecole Nationale Vétérinaire, 23 ch. des Capelles, F-31076 Toulouse Cédex

(2) Comité National Brebis Laitières, BP27, F-31326 Castanet-Tolosan Cédex

(3) Institut National de la Recherche Agronomique, BP27, F-31326 Castanet-Tolosan Cédex

en collaboration avec : A. VAN DE WIELE, ADMA ; J.M. ARRANZ, CDEO ;
M. BRIOIS, Confédération Générale de Roquefort ; G. DELMAS, UNOTEC.

RÉSUMÉ – Les germes les plus souvent isolés, au tarissement et à la mise-bas, dans le lait de 713 brebis ne présentant pas de signe de mammite clinique sont les staphylocoques coagulase négative (SCN) ; parmi eux, *S. epidermidis* présente la prévalence et la pathogénicité les plus élevées. Pendant la période sèche, le pourcentage de nouvelles infections par des SCN est de 18,8% et le pourcentage de «guérison» de 44,8 %. L'analyse (discriminante) des relations entre profils des logarithmes des comptages de cellules somatiques (CCS) et bactériologie au tarissement et à la mise-bas suivante montre qu'il est possible de prédire l'infection de la mamelle au tarissement (valeur globale ou VG = 60,4 à 77,1 %) et sa persistance durant la période sèche (VG = 84,8%).

Chez 177 brebis, des analyses bactériologiques et des CCS mensuels de demi-mamelles ont été réalisés au cours d'une lactation entière. Une règle de décision est proposée qui permet de répartir les demi-mamelles en 3 classes («saines», «douteuses» et «infectées») en utilisant 2 seuils de CCS (VG = 75,4%).

Dynamics of subclinical intramammary infections in the dairy ewe in relation with somatic cell counts (SCC)

D. BERGONIER*, G. LAGRIFFOUL, D. CONCORDET, F. BARILLET, X. BERTHELOT

* Ecole Nationale Vétérinaire, 23 ch. des Capelles, F-31076 Toulouse Cédex

in collaboration with : ADMA (A. Van de Wiele), CDEO (J.M. Arranz),

Confédération Générale de Roquefort (M. Briois), UNOTEC (G. Delmas).

SUMMARY – For 713 ewes, coagulase negative staphylococci (CNS) were the most common bacteria isolated in the milk at drying-off and at lambing and, among the CNS, *S. epidermidis* appeared to be the most prevalent and pathogen. The rate of new intramammary infection at lambing was 18.8%, and the cure rate was 44.8%. The relationship between composite somatic cell counts (SCC) profiles and results of bacteriological examinations at drying-off and at the following lambing, studied by a discriminant analysis, enables to predict subclinical intramammary infections at drying-off (overall efficiency = 60.4 to 77.1%) and persistence during the dry period (overall efficiency = 84.8%).

177 dairy ewes were monthly sampled for milk bacteriological examinations and SCC of udder halves during a complete lactation. In order to predict infectious status, a decision rule is proposed (overall efficiency = 75.4%), using 3 classes of udder halves («healthy», «doubtful», «infected») and 2 thresholds of SCC.

INTRODUCTION

La pathologie mammaire de la brebis laitière diffère notablement de celle de la vache laitière. En effet, l'incidence des mammites cliniques est faible (en général inférieure à 10 p. 100), et celles-ci donnent le plus souvent lieu à la réforme immédiate (formes aiguës) ou différée à la fin de la lactation (formes subaiguës voire chroniques) des animaux atteints. Les infections mammaires subcliniques (IMSC) sont donc prépondérantes. Elles sont le plus souvent dues à des staphylocoques coagulase négative (SCN), leur prévalence et leur persistance étant mal connues.

Nous avons étudié la dynamique des IMSC au cours de la lactation en relation avec l'évolution des comptages de cellules somatiques (CCS) afin de proposer des seuils de détection concernant les demi-mamelles. Nous avons également étudié la fréquence des SCN au tarissement, leur persistance durant la période sèche et leurs relations avec les CCS de demi-mamelle au tarissement, ainsi qu'avec les profils de CCS de mamelle durant la lactation.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

EXPÉRIMENTATION 1 : FRÉQUENCE DES SCN ET CCS AU TARISSEMENT.

Dans 10 troupeaux des bassins aveyronnais et pyrénéen (races Lacaune, Basco-Béarnaise et Manech), 1426 prélèvements de lait de demi-mamelles (713 brebis prises au hasard), destinés à des analyses bactériologiques et des CCS de demi-mamelles, ont été réalisés, au cours de la dernière semaine de lactation.

EXPÉRIMENTATION 2 : DÉFINITION DE SEUILS DE CCS DE DEMI-MAMELLES CONCERNANT LA LACTATION ENTIÈRE.

Dans 2 troupeaux, 354 demi-mamelles (177 brebis de tous âges), ne présentant aucun symptôme de mammité, ont fait l'objet de prélèvements mensuels de lait destinés à des analyses bactériologique et des CCS (environ 7 par lactation et par demi-mamelle).

Nous avons défini un critère permettant de qualifier le statut infectieux de chaque demi-mamelle à partir de ses 7 bactériologies. Il qualifie de «saines» des demi-mamelles ne présentant aucun isolement bactérien (ou au maximum 2 isollements de SCN différents comptant moins de 10 colonies); il qualifie d'«infectées» des demi-mamelles présentant 2 isollements de pathogènes majeurs ou plusieurs isollements de SCN (au moins 3, consécutifs ou non, de la même souche ou 4 de souches différentes); enfin, dans les autres cas, les demi-mamelles sont qualifiées de «douteuses».

Nous avons également défini des règles de décision permettant de prédire ce statut infectieux à partir des CCS regroupés en 3 classes, à l'échelle d'une lactation entière. Ainsi, une demi-mamelle a été déclarée «saine» si ses CCS sont x fois (avec $x = n$ ou $n-1$, où n est le nombre de CCS) inférieurs à un seuil $S1$ variable; une demi-mamelle a été déclarée «infectée» si ses CCS sont y fois (avec $y \geq 1$) supérieurs à un seuil $S2$ variable; dans tous les autres cas, la demi-mamelle a été déclarée «douteuse». La règle de décision retenue dans cette étude est celle pour laquelle le pourcentage de bonnes décisions, ou valeur globale (VG), est maximal.

EXPÉRIMENTATION 3 : PERSISTANCE DES INFECTIONS DURANT LA PÉRIODE SÈCHE.

Chez 228 brebis appartenant à 8 troupeaux, des prélèvements de lait ont été effectués au cours de la dernière semaine de lactation n (pour bactériologie et CCS de demi-mamelles) et dans la première semaine de la lactation $n+1$ (pour bactériologie seulement). Les relations entre ces résultats bactériologiques et les profils des logarithmes de CCS de mamelle de l'ensemble de la lactation n ont été étudiées au moyen d'une analyse discriminante à l'aide du logiciel Systat (Systat Inc., Evanston, Il.).

Prélèvements et analyses bactériologiques: ils ont été réalisés selon les techniques usuelles (Plommet, 1962; Bind et al., 1980) et à l'aide de galeries standardisées d'identification (API STAPH System, France). Les CCS ont été réalisés à l'aide d'un appareil Fossomatic dans les Laboratoires Interprofessionnels d'Analyses Laitières d'Auch et d'Aurillac.

RÉSULTATS

EXPÉRIMENTATION 1 :

84,7% des prélèvements ont été stériles ($n = 1195$) et 90,7% des germes isolés étaient des SCN ($n = 196$). Parmi ceux-ci, *S. epidermidis* a été l'espèce la plus fréquemment isolée dans 7 des 10 élevages, et représente au total l'espèce la plus prévalente ($n = 68$ soit 33,7 % des SCN). *S. aureus* ne représente que 4,8% ($n = 10$) des staphylocoques isolés. *S. epidermidis* est d'autre part l'espèce de SCN la plus fréquemment associée à des CCS élevés (figure 1).

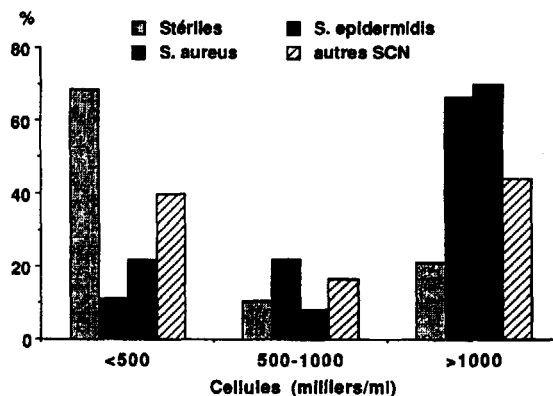


Figure 1 : fréquence relative des germes isolés au tarissement en relation avec les CCS.

EXPÉRIMENTATION 2 :

Tous statuts bactériologiques confondus, la moyenne géométrique des CCS était de 186 000 ϕ /ml. Le premier quartile était de 72 000 ϕ /ml, la médiane de 138 000 ϕ /ml et le troisième quartile de 372 000 ϕ /ml. La moyenne géométrique des CCS évolue avec le stade de lactation (figure 2).

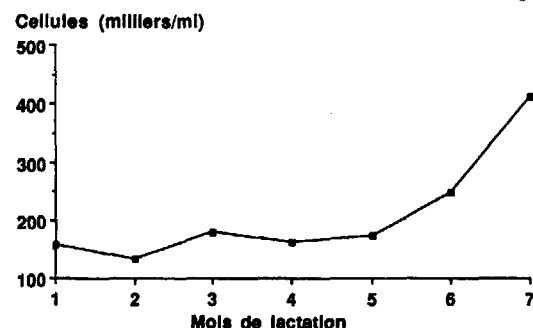


Figure 2 : évolution de la moyenne géométrique des CCS en fonctions du stade de lactation.

Tableau 1
Performances de la règle de décision (seuils de 500 000 et 1 million de c/ml).

		Prévus (CCS)			
		Sains	Douteux	Infectés	
Observés (bactério)	Sains	224	42	4	270
	Douteux	19	15	4	38
	Infectés	6	12	27	45
		249	69	35	353

3 classes (en %) : VG = 75,4
 P1 = 83,0 VP1 = 90,0
 P2 = 39,5 VP2 = 21,7
 P3 = 60,0 VP3 = 77,1

2 classes (en %) : VG = 92,6
 Spéc. = 97,4 VP- = 94,3
 Sens. = 60,0 VP+ = 77,1

Les encadrés indiquent les regroupements effectués pour passer de 3 à 2 classes. VP- ou VP1 : valeur prédictive du test négatif ; VP2 : valeur prédictive du test douteux ; VP+ ou VP3 : valeur prédictive du test positif ; Spéc. ou P1 : spécificité ; Sens. ou P3 : sensibilité ; VG : valeur globale.

La meilleure règle de décision obtenue (VG = 75,4%) a été la suivante : une demi-mamelle est déclarée «saine» si tous ses résultats sauf 1 sont inférieurs à 500 000 ϕ /ml (90 % de bonnes décisions), «infectée» si au moins 3 comptages sont supérieurs à 1 million de ϕ /ml (77,1 % de bonnes décisions) et «douteuse» dans tous les autres cas (21,7 % de bonnes décisions). En regroupant les demi-mamelles «douteuses» avec les «saines», la VG atteint 92,6%, la sensibilité est de 60% et la spécificité supérieure à 97% (tableau 1).

EXPÉRIMENTATION 3 :

La répartition des espèces bactériennes à la mise-bas de la lactation n+1 s'est révélée comparable à celle observée au tarissement de la lactation n (*S. epidermidis* le plus fréquemment isolé). Le pourcentage de nouvelles infections pendant la période sèche a été de 18,8 %, le pourcentage de «guérison» (demi-mamelles infectées au tarissement et saines à la mise-bas) a été de 44,8 % (tableau 2).

L'étude de la relation entre les profils des logarithmes de CCS de mamelles du 3ème au 6ème mois de lactation et la bactériologie au tarissement a permis d'obtenir une VG de 60,4%. En regroupant les brebis comptant 1 ou 2 demi-mamelles infectées, la VG atteint 77,1%.

L'étude de la relation entre les profils des logarithmes de CCS du 3ème au 6ème mois de lactation et la persistance des infections pendant la période sèche a permis d'obtenir une VG de 84,8%. En regroupant les brebis comptant 1 ou 2 demi mamelles infectées, la VG n'est pas modifiée.

DISCUSSION

Sur 1426 prélèvements issus de 713 brebis ne présentant pas de signes de mammite clinique, 84,7% se sont révélés stériles (expérimentation 1) ; ces résultats sont conformes aux différents travaux menés chez la brebis (Hueston et al., 1986 ; Mackie & Rodgers, 1986 ; Schoder et al., 1993 ; Fthenakis, 1994). Parmi ces isolements, nous confirmons la faible prévalence des germes pathogènes majeurs et le rôle étiologique prépondérant des SCN, également rapportés par ces auteurs. Au sein des SCN, *S. epidermidis* est l'espèce la plus fréquemment isolée, au tarissement ou à la mise-bas. Ces résultats sont en accord avec différents auteurs chez la brebis (Deinhofer, 1993 ; Fthenakis, 1994) et la chèvre (Poutrel, 1984 ; Maisi & Riipinen, 1991). Chez la vache laitière, *S. epidermidis* est le SCN dominant en l'absence d'antisepsie des trayons à la fin de la traite (Harmon & Langlois, 1989), pratique exceptionnelle chez la brebis.

S. epidermidis est d'autre part fréquemment associé (70 % des cas) à des CCS supérieurs à 1 million de ϕ /ml. Pour les autres espèces de SCN, la distribution des CCS est équilibrée autour de la valeur de 500 000 ϕ /ml. Ces résultats confirment ceux de Deinhofer (1993), chez la brebis, et de Maisi & Riipinen (1991), chez la chèvre, qui considèrent *S. epidermidis* comme l'une des espèces de SCN les plus pathogènes.

Les variations des CCS que nous avons observées en fonction du stade de lactation (expérimentation 2) sont conformes à la bibliographie (Bergonier et al., 1994), en particulier en ce qui concerne l'augmentation finale modérée des valeurs moyennes.

Notre critère de qualification du statut infectieux des demi-mamelles a été défini en privilégiant surtout la durée et le nombre d'infections consécutives différentes. Compte tenu du fait que nous n'avons pratiquement isolé que des SCN, responsables d'infections subcliniques, cette définition ne repose pas sur l'expression clinique, ni sur la nature des germes responsables (pathogènes majeurs vs mineurs), ce qui constitue une différence importante par rapport à la vache laitière (Serieys, 1985).

La règle de décision que nous proposons, relative à des cinétiques de CCS de demi-mamelles et fondée sur les seuils de 500 000 et 1 million de ϕ /ml, permet d'atteindre une VG de 75,4 %. Le regroupement en 2 classes (demi-mamelles «saines et douteuses» vs «infectées») permet d'améliorer la VG (92,6%). Les seuils uniques (pas de classe «douteuse») proposés dans la bibliographie sont en général inférieurs à 300 000 ϕ /ml (Filev, 1972 ; Beltran de Heredia & Iturriza, 1988 ; Fruganti et al., 1985). Les critères et les seuils proposés ici, adaptés à notre échantillon, pourraient faire l'objet, comme le suggère Reneau (1986), d'éventuels ajustements, principalement en fonction de la prévalence des IMSC dans le troupeau (dont dépendent les valeurs prédictives et la VG). Actuellement, chez la brebis laitière, cette prévalence ne peut qu'être estimée à partir des CCS du lait de tank (Lagriffoul et al., 1994).

Le pourcentage de «guérison» durant la période sèche (expérimentation 3) s'élève à 44,8%, résultat comparable, bien que légèrement supérieur, à ceux de Hueston et al. (1989) chez la brebis et de Poutrel (1984) chez la chèvre (40%). L'analyse des profils de CCS de mamelles peut permettre de prédire le statut infectieux de la mamelle au tarissement (VG = 60,4 à 77,1%) et la persistance des infections durant la période sèche (VG = 84,8%) ; celle-ci pourrait être associée à l'ancienneté et/ou à la sévérité de l'infection, comme l'ont montré Sol et al. (1994) chez la vache.

Tableau 2
Peristance des infections à SCN durant la période sèche.

		Mise-bas (n+1)		
		Saines	Infectées	
Tariissement (n)	Saines	263	61	324
	Infectées	48	59	107
		311	120	431

Saines/saines = 81,2% Saines/infectées = 18,8%
 Infectées/saines = 44,8% Infectées/infectées = 55,2%

Les pourcentages représentent les rapports du statut infectieux de la mise-bas au statut infectieux du tariissement. n, n+1 : numéro de lactation.

CONCLUSION

Les SCN et, tout particulièrement, *S. epidermidis*, occupent un rôle étiologique majeur dans les IMSC chez la brebis. Ces germes sont caractérisés par une forte prévalence relative, une pathogénicité variable et une persistance justifiant une action d'élimination au tariissement.

Les profils de CCS de demi-mamelle et de mamelle couvrant la lactation peuvent constituer de bons outils non seulement pour le dépistage des IMSC, mais aussi pour la prédiction de leur persistance. Ainsi, une élimination sélective de ces infections au tariissement (thérapeutique ou réforme) pourrait être raisonnée, dans les troupeaux de bre-

bis laitières caractérisés par de grands effectifs, en particulier si nous confirmons que le taux de nouvelles infections reste faible ou modéré. Les règles de décision proposées ne pourront être utilisées sur le terrain qu'après validation (en cours) par rapport à des situations de prévalence différentes d'un élevage à l'autre et après avoir établi avec précision les relations entre CCS de demi-mamelles et CCS de mamelles.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le lycée agricole et rural privé de Soule et le domaine INRA de La Fage.

RÉFÉRENCES

- BELTRAN DE HEREDIA F. & J. ITURRITZA, 1988. *Medecina Veterinaria*, 5, 33-38.
- BERGONIER D., G. LAGRIFFOUL, X. BERTHELOT, F. BARILLET, 1994. *Proc. Int. Symp. Somatic cell counts and milk of small ruminants*. Bella, Italie.
- BIND J.L., J. LEPLATRE, B. POUTREL, 1980. *Bulletin des GTV*, 17-27.
- DEINHOFER M., 1993. *Proc 5th symp. machine milking of small ruminants*, Budapest, 137-143.
- FILEV F., 1972. *Vet. Nauki*, 9, 27-32.
- FRUGANTI G., S. RANUCCI, B. TESEI, C. VALENTE, 1985. *Clinica Veterinaria*, 108, 286-296.
- FTHENAKIS G.C., 1994. *Small Ruminant Res.*, 13, 293-300.
- HARMON R.J., B.E. LANGLOIS, 1989. *Agri-Practice*, 10, 29-34.
- HUESTON W.D., N.R. HARTWIG, J.K. JUDY, 1986. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 188, 522-524.
- LAGRIFFOUL G., D. BERGONIER, X. BERTHELOT, M. JACQUIN, P. GUILLOUET, F. BARILLET, 1994. *Proc. Int. Symp. Somatic cell counts and milk of small ruminants*. Bella, Italie.
- MACKIE D.P., S.P. RODGERS, 1986. *Vet. Rec.*, 118, 20-21.
- MAISI P., I. RIIPINEN, 1991. *British Vet. J.*, 147, 126-132.
- PLOMMET M., 1962. *Pathologie de la production du lait*. CNRS, Paris.
- POUTREL B., 1984. *Vet. Microbiol.*, 9, 131-137.
- RENEAU J.K., 1986. *J. Dairy Sci.*, 69, 1708-1720.
- SCHODER G., W. BAUMGARTNER, A. PERNTHANER, 1993. *Proc. 5th symp. machine milking of small ruminants*, Budapest, 99-104.
- SERIEYS F., 1985. *Ann. Rech. Vét.*, 16, 263-269.
- SOL J., O.C. SAMPIMON, J.J. SNOEP, Y.H. SCHUKKEN, 1994. *J. Dairy Sci.*, 77, 75-79.