

Facteurs influant sur la contamination du lait de chèvre par *Staphylococcus aureus*. Résultats d'une étude dans 53 élevages

G. PÉRETZ, F. BUGNARD
Centre d'Ecopathologie Animale
26, rue de la Baisse, 69100 VILLEURBANNE

RESUMÉ – L'objectif de cette étude était de déterminer si des facteurs d'environnement pouvaient être reliés à la contamination du lait de chèvre par *Staphylococcus aureus*. Deux prélèvements de lait de mélange ont été effectués sur le lait de la traite du matin dans 53 exploitations caprines à deux périodes différentes. Les résultats d'analyses bactériologiques montrent que plus de la moitié des échantillons sont considérés comme non contaminés (≤ 15 UFC/ml). L'analyse des données a été conduite en utilisant un modèle de régression logistique. Le résultat permet de retenir un délai depuis le dernier curage de la chèvrerie supérieur ou égal à 90 jours comme facteur de risque de contamination du lait par *Staphylococcus aureus*.

Factors linked to the contamination of goat milk with *Staphylococcus aureus*. Results of a study performed in 53 herds

G. PÉRETZ, F. BUGNARD

Renc. Rech. Ruminants, 1994, **1**, 269 – 272

SUMMARY – The aim of the study was to point out the environmental factors that are linked to the contamination of goat milk with *Staphylococcus aureus*. Two samples of mixed milk were collected after the morning milking on 53 goat herds, at two different seasons. More than half of the samples showed no contamination (≤ 15 CFU/ml). An analysis was carried out using a logistic regression model. A delay equal or higher than 90 days between the last cleaning-out of the barn and the sampling period was significantly related to milk contamination.

INTRODUCTION

La consommation de produits laitiers contaminés par *Staphylococcus aureus* a été responsable de 26% des cas de toxi-infections alimentaires collectives d'origine staphylococcique en France en 1991 (LOMBARD, LEPOUTRE et al., 1993). D'autre part, *Staphylococcus aureus* est considéré comme le principal germe pathogène majeur responsable de mammites subcliniques chez la chèvre (LERONDELLE et POUTREL, 1984 ; MANSER, 1986). Les principaux réservoirs sont la glande mammaire et la peau du trayon (SCHALM, CARROLL et al., 1971 ; VALLE, PIRIZ et al., 1991). En conséquence, les éleveurs de chèvre de la région Rhône-Alpes ont jugé opportun de mener une étude sur les facteurs affectant la qualité hygiénique du lait et des fromages de chèvre. Cette étude a été conduite en 1991 dans 53 exploitations caprines transformant le lait à la ferme. Sont présentés ici les résultats obtenus sur la partie qui portait sur les facteurs de contamination du lait par *Staphylococcus aureus* avant transformation. Seuls des facteurs de type environnemental ou de conduite d'élevage ont été recherchés.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES.

1.1. LES EXPLOITATIONS.

53 exploitations spécialisées dans la production caprine ont été suivies. 46 étaient situées en région Rhône-Alpes (9 dans l'Ain, 10 en Ardèche, 4 dans la Drôme, 2 dans l'Isère, 4 dans la Loire, 5 dans le Rhône, 6 en Savoie et 6 en Haute-Savoie), 5 en région Bourgogne (Saône-et-Loire) et 2 en région Franche-Comté (1 dans le Doubs et 1 dans le Jura).

1.2. LE PROTOCOLE D'ENQUÊTE.

Chaque exploitation était suivie par un des 25 enquêteurs spécialement formés. Deux visites ont été effectuées. La première visite a eu lieu entre le 22 avril et le 16 juillet 1991. La deuxième visite a eu lieu entre le 30 septembre et le 25 novembre 1991. L'enquêteur effectuait un prélèvement de lait de mélange de la traite du matin avant toute adjonction d'une quelconque substance. Ce prélèvement était effectué au moyen d'un tube stérile sous vide (Vacutainer ND). Puis le tube était stocké dans une glacière contenant de la glace fondante, avant d'être acheminé dans les 6 heures à un laboratoire d'analyse. Le recueil des données concernant les facteurs de risque était effectué par observation directe de l'enquêteur, par consultation des documents disponibles ou par questionnement de l'éleveur selon le type de données.

1.3. LES ANALYSES.

Avant le lancement de l'enquête, les dix laboratoires participants ont été soumis à deux essais d'intercomparaison. Ceci a permis d'obtenir une homogénéité suffisante (dans les limites habituelles de tolérance pour les analyses bactériologiques) pour permettre la comparaison des résultats d'un laboratoire à l'autre. Dès réception des prélèvements au laboratoire, un volume de 0,5 ml de lait était mis en culture sur milieu de Baird-Parker. Le dénombrement de *Staphylococcus aureus* était effectué selon la méthode

décrite par DE BUYSER (1991).

1.4. LE QUESTIONNAIRE.

Le questionnaire portait sur les éléments suivants :

- animaux : taille du troupeau, pyramide des âges, origine du renouvellement, stress éventuel dans la semaine précédant la visite, stade de lactation moyen ;
- logement : qualité de l'aération, état de la litière, délai par rapport au curage, durée de confinement dans les dernières 24 heures, surface et volume par chèvre adulte, présence systématique ou occasionnelle d'autres animaux ;
- traite : lieu de traite, état d'entretien du lieu de traite, type d'installation, nombre de faisceaux trayeurs, nombre de trayeurs ;
- entretien de la machine à traire : température de l'eau de lavage, rythme et utilisation de produit de lavage, circuit de l'eau de lavage, utilisation d'un programmeur de lavage, âge des manchons trayeurs.

1.5. LE TRAITEMENT DES DONNÉES.

Le niveau de contamination a été transformé en une variable qualitative à deux classes en considérant comme contaminés les prélèvements dont le dénombrement était supérieur à 15 UFC/ml (Unité Formant Colonie) et comme non contaminés les prélèvements dont le dénombrement était inférieur ou égal à 15 UFC/ml. La valeur 15 a été retenue car elle représente la limite inférieure de fiabilité d'une lecture de boîte de Pétri ensemencée avec un inoculum liquide non dilué.

L'analyse statistique s'est déroulée de la façon suivante. Dans un premier temps, un test de Chi 2 entre le niveau de contamination et chacun des facteurs étudiés a été effectué. Ensuite, les facteurs liés à la contamination au seuil de 20% ont été introduits dans un modèle de régression logistique afin d'ajuster les effets de chacun des facteurs sur les autres (procédure LOGISTIC du logiciel SAS (SAS Institute Inc., 1990)). Le modèle final ne comporte que les facteurs liés à la contamination au seuil de 5%. Enfin, en raison du risque de non indépendance des prélèvements effectués dans le même élevage, un deuxième modèle logistique a été élaboré, ne prenant en compte que les premiers prélèvements de chaque élevage ainsi que les deuxièmes prélèvements si ceux-ci avaient un résultat différent du premier pour le niveau de contamination et/ou chacun des facteurs pris en compte. La qualité d'ajustement des modèles a été appréciée par le Chi 2 de Hosmer et Lemeshow (HOSMER et LEMESHOW, 1989) qui permet de tester une différence entre les effectifs observés et les effectifs prédits par le modèle. Un degré de signification supérieur à 5 % permet de conclure à une bonne qualité d'ajustement.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION.

2.1. NIVEAUX DE CONTAMINATION.

Sur les 100 échantillons de lait qui ont été analysés, on constate que plus de la moitié ont un niveau de contamination inférieur ou égal à 15 UFC/ml (figure 1) et ont donc été considérés comme non contaminés. Les travaux réalisés en région Centre en 1988 (DUQUESNEL et LE MENS, 1989) sur 35 exploitations montrent que 12 résultats sont

Figure 1 : Distribution des échantillons de lait selon le niveau de contamination par *Staphylococcus aureus*

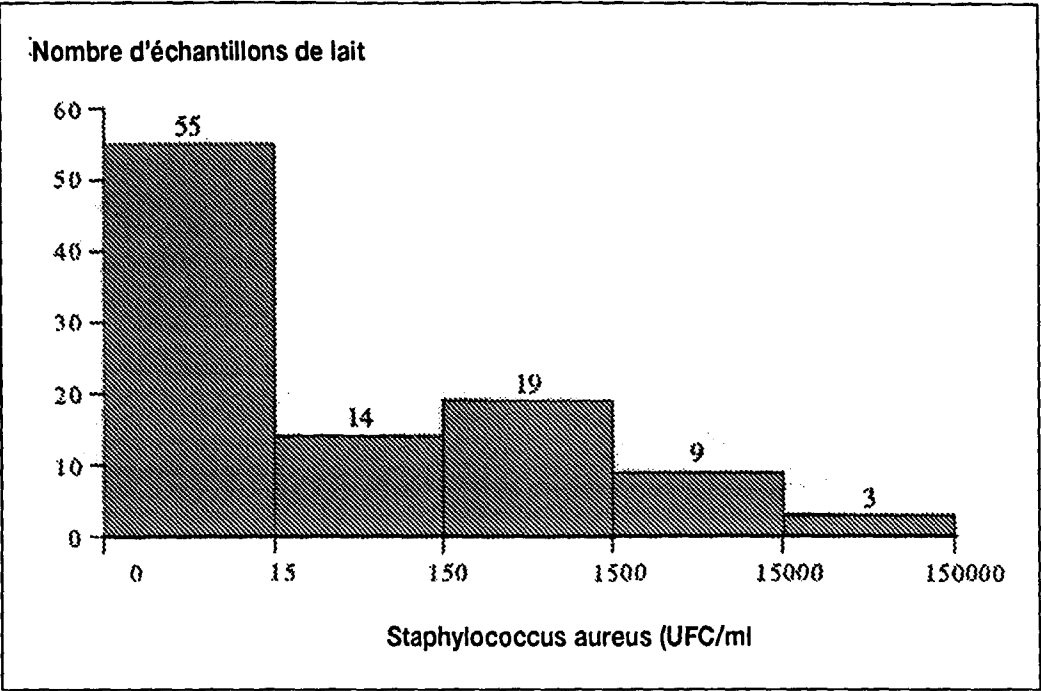


Tableau 1 : Relations entre les facteurs étudiés et la contamination du lait par *Staphylococcus aureus*

		NB DE PRÉLÈVEMENTS		O.R. NON AJUSTÉS	O.R. AJUSTÉ **
		NON CONTAMINÉS	CONTAMINÉS	[I.C.* À 95 %]	[I.C.* À 95 %]
% de primipares dans le troupeau	25%	27	17	1,76 [0,76 ; 3,86]	
	≤25%	25	27		
Nbre de jours depuis le dernier curage	<90	38	22	2,53 [1,10 ; 5,82]	3,10 [1,05 ; 9,17]
	≥90	15	22		
Volume par chèvre adulte (m³)	<10	35	20	2,33 [1,03 ; 5,27]	
	≥10	18	24		
Circuit de lavage de la machine à traire	fermé	41	30	1,86 [0,75 ; 4,85]	
	ouvert	10	14		
Age des manchons trayeurs (mois)	≥6	35	22	2,18 [0,95 ; 5,01]	
	<6	16	22		

* Intervalle de confiance

** Odds ratio issu du modèle de régression logistique après sélection des individus indépendants.

inférieurs à 15 UFC/ml. Cependant chaque résultat correspondait dans l'étude de DUQUESNEL à la moyenne des résultats d'analyses effectuées sur cinq échantillons prélevés à des moments différents. Il est donc difficile de comparer les résultats de ces deux études.

2.2. RELATIONS UNIVARIÉES.

Les facteurs de risque pour lesquels le test de Chi2 a donné un résultat significatif au seuil de 0,20 sont (tableau 1) :

- animaux : proportion de primipares dans le troupeau inférieure ou égale à 25 % ;
- logement : délai depuis le dernier curage supérieur ou égal

à 90 jours, volume d'air disponible par chèvre adulte supérieur ou égal à 10 m³ ;

- machine à traire : lavage en circuit ouvert, âge des manchons trayeurs inférieur à 6 mois.

2.3. MODÈLE DE RÉGRESSION LOGISTIQUE.

Le résultat de l'étude par régression logistique permet de retenir le délai supérieur ou égal à 90 jours par rapport au dernier curage comme facteur de risque de contamination du lait par *Staphylococcus aureus* avec un odds ratio ajusté de 3,10 et un intervalle de confiance de [1,05 ; 9,17]. D'autre part le test de Hosmer et Lemeshow permet de

conclure à une bonne qualité d'ajustement du modèle ($p=0,29$). Cependant, ce modèle final doit être interprété prudemment puisque les facteurs de risque relatifs à l'état de la mamelle n'ont pas été relevés. C'est pourquoi, l'intervention d'un facteur de type environnemental dans l'épidémiologie des mammites staphylococciques chez la chèvre devra être confirmée par d'autres travaux.

CONCLUSION

Notre étude a permis de mettre en évidence une relation entre la contamination du lait de chèvre par *Staphylococcus*

aureus et le délai par rapport au dernier curage. Il en découle que le rôle de l'environnement dans l'épidémiologie des mammites staphylococciques de la chèvre pourrait être à reconsidérer. D'autres travaux permettraient de préciser la part relative des facteurs d'environnement par rapport aux facteurs de traite dans l'apparition de ces mammites chez la chèvre. D'autre part, il resterait à étudier à quel niveau ce type de facteur interviendrait dans l'épidémiologie des mammites : exposition à l'agent infectieux, pénétration dans la glande mammaire, réponse de la mamelle à l'infection (IDF, 1987).

RÉFÉRENCES

- DE BUYSER M. L., 1991. Les staphylocoques coagulase-positifs. In Bourgeois C. et Leveau J. Y. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires, 305-310. Apria éd., Paris.
- DUQUESNEL R., LE MENS P., 1989. Etude de la qualité bactériologique du lait et des fromages de chèvre fermiers en Région Centre. In Pathologie caprine et productions, 518-545. 2e Colloque International, Niort, CIRAD, Département d'Elevage et de Médecine Vétérinaire éd.
- HOSMER D. W., LEMESHOW S., 1989. Applied logistic regression. Wiley éd., New York, 307p.
- IDF (1987). Bulletin of the International Dairy Federation, 217, 3-7.
- LERONDELLE C., POUTREL B., 1984. Annales de Recherches Vétérinaires, 15(1), 105-112.
- LOMBARD I., LEPOUTRE A., CHARLEY C., LE QUERREC F., 1993. Bulletin épidémiologique hebdomadaire, 49, 227-229.
- MANSEY, P. A., 1986. Veterinary Record, 118, 552-554.
- SAS Institute Inc., 1990. SAS/STAT user's guide. Cary, NC, USA, SAS Institute Inc. 2, 846p.
- SCHALM O. W., CARROLL E. J., JAIN N. C., 1971. The staphylococci. In Bovine Mastitis. LEA and FEBIGER éd., Philadelphia, USA, 360p.
- VALLE J., PIRIZ S., DE LA FUENTE R., VADILLO S., 1991. Journal of Veterinary Medicine, 38, 81-89.