

Pratiques d'hygiène de traite associées aux très bas scores cellulaires du lait au travers du programme national 'Objectif Zéro Mammite'

M. CHASSAGNE (1), J. BARNOUIN (1), S. BAZIN (2), M. LE GUENIC (3)

(1) INRA, Unité d'Epidémiologie Animale, Theix, 63122 Saint Genès Champanelle

(2) France Contrôle Laitier, 167 rue du Chevaleret, 75013 Paris

(3) EDE du Morbihan, BP 77, 56002 Vannes Cedex

RESUME - Le programme à visée nationale "Objectif Zéro Mammite" (ZM), conduit dans 534 élevages adhérents du Contrôle Laitier représentatifs des élevages français du point de vue des races et de la localisation géographique, a eu pour objectif de mettre en évidence les pratiques reliées au contrôle optimum des infections mammaires dans les conditions françaises d'élevage. Deux groupes d'élevages ont été sélectionnés et comparés sur la base des scores cellulaires annuels d'élevage (SCS) calculés à partir des comptages individuels mensuels. L'un comprend 326 élevages parmi les plus bas SCS au niveau national et l'autre 208 élevages parmi les plus proches du SCS médian, leurs SCS moyens correspondant à des comptages moyens de 125 000 cellules / ml et 270 000 cellules / ml respectivement. Dans ces élevages, des données concernant exploitations, troupeaux, animaux, logement, pratiques alimentaires, hygiène, prévention des mammites, tarissement et traite ont été recueillies par questionnement des éleveurs et visite de traite. Outre l'effectif de vaches traites, les pratiques d'hygiène de traite qui ont caractérisé les élevages à SCS très bas ont été : la pulvérisation du produit de post-trempage sur les trayons, le changement de lavettes entre 2 traites, le rinçage et la désinfection des griffes après passage d'une vache infectée, la pratique du CMT avant la traite pour les vaches douteuses et un trayeur travaillant avec précision. A l'inverse, traire les vaches à cellules élevées avec un faisceau spécial, nettoyer les seuls trayons sales avant la traite, pratiquer le pré trempage en utilisant un produit moussant et le post trempage avec un gobelet anti-retour sont des pratiques associées aux élevages à SCS moyens.

Milking hygiene practices associated to very low milk somatic cell scores through the 'Objective Zero Mastitis' national program

M. CHASSAGNE (1), J. BARNOUIN (1), S. BAZIN (2), M. LE GUENIC (3)

(1) INRA, Unité d'Epidémiologie Animale, Theix, 63122 Saint Genès Champanelle

SUMMARY - The aim of the national epidemiological research program 'Objective Zero Mastitis' conducted on 534 herds representative of French breed and geographical localization is to understand practices linked to the ideal control of mammary infection in French breeding conditions. Two groups of herds were selected and compared on the basis of their annual milk somatic cell scores (SCS) calculated from individual somatic cell counts. The first one included 326 herds within the lowest SCS in France, the other one included 208 herds nearby the median national SCS (corresponding average cell counts : 125 000 and 270 000 cells / ml respectively). In the selected herds, data concerning farming, animals, housing, feeding, hygiene, mastitis preventive measures, drying-off and milking were collected through questionnaires and milking visits through Dairy Improvement Organizations. The variables which characterized hygiene at milking in the herds with very low SCS were : spraying the post-milking product, new towels at each milking, rinsing and disinfecting material after milking an infected cow, application of a CMT test for suspicious cows before milking and milker working with precision. On the contrary, high cell cows milked with a special unit, cleaning dirty teats only before milking, using a foaming pre-milking dip and post-dipping with anti-flushing cup appear as practices favouring medium milk somatic scores.

INTRODUCTION

Au regard de contraintes sanitaires toujours plus fortes, les producteurs doivent essayer de réduire à un seuil minimum la pathologie dans les élevages, notamment les infections mammaires, dans l'objectif de livrer un lait de qualité. Alors qu'en 1980, un élevage sur deux avait en moyenne plus de 400 000 cellules / ml (Perrot, 1980), la moyenne française en cellules du lait de tank des élevages au Contrôle Laitier peut être évaluée en 2000 à 230 000 cellules / ml. Ces améliorations sont le fruit de la recherche de conditions optimisées de conduite et de l'édiction de recommandations techniques que les producteurs ont globalement mises en œuvre. Cependant, compte tenu des pratiques de tri / écart du lait, les numérations cellulaires du lait de tank ne reflètent qu'imparfaitement le niveau d'infection de la mamelle. Les numérations cellulaires individuelles permettent de mieux juger du niveau de mobilisation leucocytaire (arrivée de globules blancs dans la mamelle en réaction à une infection) (Noordhuizen *et al.*, 1987). Ainsi, avons-nous utilisé les scores individuels en cellules somatiques du lait SCS ($SCS = \log_2 [\text{nombre de cellules par ml} / 100.000] + 3$, Rupp *et al.*, 2000) pour la sélection des élevages du programme "Objectif Zéro Mammite" (ZM). L'objectif du programme ZM était de visualiser, dans un but préventif, les conditions et pratiques propres à minimiser sur le moyen terme le risque mammite, au vu du niveau de SCS des élevages étudiés et de l'incidence des cas cliniques. Parmi les pratiques, celles relatives à l'hygiène de traite contribuent largement au contrôle de l'infection mammaire (Goodger *et al.*, 1988). Aux USA, les meilleurs producteurs contrôlent la pathologie mammaire surtout par des pratiques d'hygiène préservant l'intégrité de la mamelle (Jordan et Fourdraine, 1994). L'hygiène de la traite a ainsi constitué l'un des dix "sous-ensemble thématiques" (*cf.* "matériel et méthodes") du programme ZM. Les résultats présentés ne correspondent donc qu'à une partie des variables différenciant les élevages à SCS très bas et SCS moyens. En effet, les variables les plus significatives de la présente étude ont été intégrées à un modèle final, censé donner un éclairage global sur les caractéristiques liées à un très faible risque d'infection mammaire dans les élevages.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. ETUDE GENERALE

Le programme ZM a été conduit dans 48 départements français via des enquêtes prospectives (février 1999 à août 2000). Les enquêtes ont été réalisées, suite à une pré-étude en 1998 (Barnouin *et al.*, 1999), grâce à la collaboration de France Contrôle Laitier et des Organismes de Contrôle laitier départementaux, ainsi que des EDE Bretagne, de Schering Plough Vétérinaire et de l'Institut de l'Élevage, dans des élevages volontaires d'au moins 20 vaches laitières. Ces élevages, adhérents au Contrôle Laitier, ont été choisis grâce à la collaboration de la Station de Génétique Quantitative et Appliquée de l'INRA sur leur SCS moyen des 36 mois précédant l'étude. Ainsi, après standardisation sur la région et la race (facteur de variation important de la

numération cellulaire), 2 groupes d'élevages ont été sélectionnés à des fins de comparaison. Le premier groupe a été constitué d'élevages faisant partie des 5 % des élevages français ayant les plus bas SCS (groupe SCS--). Le second groupe a été formé des 5 % d'élevages ayant les SCS les plus proches du SCS national médian (groupe SCSm). Un millier de données, discutées de manière préalable par un travail de groupe de l'ensemble des partenaires, ont été collectées via les contrôleurs laitiers (interviews, visite de traite), puis regroupées en 10 thèmes d'étude : tarissement, exploitation-animaux, bâtiments et ambiance, hygiène et prévention au vêlage, mammites, hygiène de la traite, conduite des génisses, conduite alimentaire des laitières, conduite alimentaire des tarées, caractéristiques de l'éleveur et du trayeur.

1.2. DONNEES

Les données prises en compte dans cette étude ont été extraites d'une base de données réalisée sous Access 2000. Elles concernaient la description des pratiques de traite (préparation des animaux, mesures d'hygiène de la mamelle, prévention de diffusion des infections : surveillance, ordre de passage en salle de traite, modalités de détection des infections mammaires, hygiène du matériel de traite...), ainsi que les caractéristiques comportementales et les motivations des trayeurs vis à vis de la traite. Quatre-vingt-onze variables ont été analysées. Les variables catégorielles ont été codées en 2 ou 3 modalités, selon leur niveau d'application dans l'élevage. Quant aux variables quantitatives, elles ont été recodées en 3 classes sur la base des premiers (classe 1), deuxième et troisième (classe 2) et quatrième quartiles (classe 3).

1.3. ANALYSES STATISTIQUES

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SAS 8.1. Le troupeau était l'unité d'observation et d'analyse des données, la variable dépendante étant le groupe d'élevages (SCS-- vs SCSm). L'analyse univariée (PROC FREQ) a permis d'isoler les pratiques d'élevage pour lesquelles une association au seuil de 25 % avec le groupe était observée. Une régression logistique multiple par élimination (PROC LOGISTIC) a ensuite conduit à un modèle descriptif multivarié des pratiques de traite discriminant les groupes d'élevages étudiés. Les variables significatives au seuil de 5 % ont été retenues dans le modèle final, ainsi que les variables "existence ou non d'une salle de traite" et "effectif de vaches traitées", qui sont liées de manière structurelles aux caractéristiques de traite. L'adéquation des variables au modèle a été validée par les tests de Hosmer et Lemeshow et de la déviance de Pearson.

2. RESULTATS

Le tableau 1 présente les caractéristiques des élevages. Les SCS moyens des 2 groupes d'élevages correspondent respectivement à des concentrations cellulaires individuelles moyennes de 125 000 (groupe SCS--) et de 270 000 cellules / ml (groupe SCSm).

Tableau 1 : Caractéristiques des élevages étudiés

Variable	SCS-- n = 328	SCSm n = 206
Score cellulaire	2,05±0,26	3,13±0,21
% de contrôles < 50 000 cellules / ml	54,1	28,3
% de contrôles > 800 000	2,8	7,5
Effectif de vaches	41±15	46±16
Nombre d'années avec niveau de SCS voisin	8,1±4,4	5,2±4,1
Taux de primipares	29,4	28,4
Quota annuel (10 ³ L)	266±111	274±119
Variable	SCS-- n = 328	SCSm n = 206
% d'élevages par zone		
zone Nord	12,3	12,1
zone Sud	13,5	14,4
zone Ouest	20,2	19,2
zone Est	38,7	35,6
zone Centre	15,3	18,7
Race (% élevages)		
Holstein	63,5	69,2
Montbéliarde	29,4	26,4
Normande	6,1	3,4
Fourrages VL (% élevages)		
Ensilage de maïs	72,7	75,0
Ensilage d'herbe	48,5	50,0
Prairie naturelle	58,6	51,4
Prairie artificielle	49,7	50,5
Foin	82,2	87,5

2.1. ETUDE UNIVARIEE

Quatre-vingt-six pour cent des élevages étudiés traitent en salle de traite, 84,7 % dans le groupe SCS-- et 88,0 % dans le groupe SCSm (non significatif). Vingt-cinq variables, associées aux groupes d'élevages au seuil de 25 %, sont candidates au modèle "hygiène de traite" évaluant les pratiques et caractéristiques des groupes (tableau 2).

Tableau 2 : Variables de traite associées à l'appartenance aux groupes d'élevages SCS-- et SCSm

Variable	SCS--	SCSm	P
% d'élevages avec :			
Type de salle de traite modifié	29,1	37,0	0,06
Nombre de vaches traitées au cours des 5 dernières années	16,3	7,7	0,004**
Nombre de vaches traitées > 50	20,5	28,8	0,03*
Éleveur adhérent à une UPRA	50,0	36,1	0,002**
CMT sur vaches douteuses	15,3	9,1	0,04*
Lavage des seuls trayons sales	7,1	15,9	0,001***
Lavage mamelle avec lavette individuelle	42,9	49,0	0,168
Plusieurs lavettes par vache	43,2	49,5	0,156
Trempage des lavettes dans eau savonneuse pendant la traite	26,1	21,6	0,24
Changement de lavettes entre deux traites	7,4	3,9	0,07
Pré trempage : produit moussant	12,3	18,4	0,04*
Post trempage : pulvérisation	23,0	9,1	0,001***
Post trempage : gobelet anti-retour	30,4	38,9	0,04*
Vaches à cellules traitées à part	6,7	16,3	0,001***
Vaches à mammite clinique traitées à part	20,5	25,5	0,183
Vaches infectées traitées à la fin	23,9	15,9	0,025*
Griffes rincées suite à vache à mammite clinique	47,8	41,3	0,141
Griffes désinfectées suite à vache à mammite clinique	22,1	17,8	0,230
Griffes rincées et désinfectées suite à vache à cellules élevées	11,7	15,4	0,213
Vidage et rinçage des gobelets entre deux traites	90,5	83,6	0,02*
Éleveur / trayeur intéressé par les résultats mensuels des cellules	81,9	75,5	0,07
Éleveur / trayeur calme	67,2	58,2	0,03*
Éleveur / trayeur ordonné	50,9	39,9	0,01*
Éleveur / trayeur méticuleux	47,8	35,1	0,004**
Éleveur / trayeur précis	82,2	69,2	0,0005***

* : P < 0,05, ** : P < 0,01, *** : P < 0,001.

L'étude de colinéarité et des interactions entre variables a montré que précision et méticulosité de l'éleveur / trayeur d'une part, appartenance à une UPRA (Union pour la Promotion "d'une" Race) et précision de l'éleveur / trayeur de l'autre, étaient corrélées. Nous avons donc introduit dans les deux cas une seule de ces variables dans l'analyse (la plus significative) et considéré le modèle ayant le meilleur rapport de vraisemblance.

2.2. MODELE HYGIENE DE TRAITE

Outre l'effectif de vaches (OR = 2,274, si inférieur à 35 vaches laitières, OR = 0,562 si supérieur à 50, p = 0,01) et l'utilisation d'une salle de traite (n.s.), le modèle logistique inclut neuf autres variables significatives au seuil de 5 % (tableau 3). Cinq (quatre pratiques en tant que telles, une caractéristique de l'éleveur / trayeur) apparaissent être favorables car liées positivement au groupe d'élevages à scores très bas : pulvérisation du produit de post trempage (OR = 2,823), changement des lavettes à chaque traite (OR = 2,788), désinfection des griffes après la traite d'une vache à mammite (OR = 1,954), vérification de l'état de la mamelle avant la traite par la mise en œuvre d'un CMT sur les vaches douteuses (OR = 1,877) et précision de l'éleveur / trayeur (OR = 2,058). Inversement, celles associées au groupe d'élevages à scores médians sont : traite des vaches à cellules élevées avec un faisceau spécial (OR = 0,265), lavage des seuls trayons sales (OR = 0,336), pré trempage dans un produit moussant (OR = 0,483) et post trempage avec un gobelet anti-retour (OR = 0,588).

Tableau 3 : Modèle logistique final (thème "traite") : variables d'élevage associées aux groupes SC--vs SCSm

Variable associée	Odds ratio	Intervalle de confiance de l'odds ratio à 95%	P
<i>Groupe SCS--vs SCSm</i>			
Nombre de vaches traitées inférieur à 35	2,274	1,174 - 4,404	0,01**
Post-trempage par pulvérisation	2,823	1,513 - 5,266	0,001***
Lavettes changées entre deux traites	2,788	1,122 - 6,925	0,03*
Éleveur / trayeur précis	2,058	1,311 - 3,232	0,0002***
Griffes toujours rincées et désinfectées après VL à mammite clinique	1,954	1,178 - 3,243	0,009**
CMT sur VL douteuses	1,877	1,009 - 3,243	0,04*
<i>Groupe SCSm vs SCS--</i>			
Nombre de vaches traitées supérieur à 50	0,562	0,349 - 0,904	0,01**
Vaches à cellules élevées traitées faisceau spécial	0,265	0,136 - 0,517	0,0001***
Lavage des seuls trayons sales	0,336	0,177 - 0,638	0,0009***
Pré-trempage avec produit moussant	0,483	0,283 - 0,825	0,008**
Post-trempage avec gobelet anti-retour	0,588	0,379 - 0,912	0,02*

* : P < 0,05, ** : P < 0,01, *** : P < 0,001.

3. DISCUSSION

Bien que des études "à large spectre" concernant les pratiques liées aux mammites aient déjà été réalisées en France (Fabre *et al.*, 1996), le Programme ZM est la première étude effectuée à un niveau national basée sur les concentrations cellulaires "vraies" (estimées à partir de données individuelles "mamelle" et non de moyennes de tank) chez les producteurs laitiers les plus performants

en cellules. Bien entendu, les pratiques des élevages ne sont pas nécessairement associées par un lien direct de cause à effet avec le risque mammite. Cette remarque, valant pour la majorité des études épidémiologiques, ne doit pourtant pas empêcher de prendre en considération les facteurs de risque (en essayant de les valider, si possible) dans une politique de prévention, dès que ces facteurs ont été mis en lumière dans le cadre d'études représentatives.

Les résultats présentés sont en accord avec les conclusions d'études antérieures menées dans des élevages à bas niveau cellulaire de tank (Barkema *et al.*, 1998). Pour ce qui est de la relation inverse effectif de vaches-score cellulaire, elle a été précédemment mise en évidence (Valde *et al.*, 1997). Le post-trempage est associé, dans la plupart des études, aux élevages à basses concentrations en cellules (Fenlon *et al.*, 1995, Barkema *et al.*, 1998). Son action porte sur l'élimination des germes contagieux, mais il n'est pas toujours efficace sur les germes d'environnement (Bushnell, 1984). Pour Morris (1978), le post-trempage avec gobelet pratiqué en permanence fragiliserait l'épiderme du trayon. Par ailleurs, un post-trempage classique mis en œuvre de manière non hygiénique peut être une source de transmission d'infections (Van Damme, 1982). C'est à ces niveaux que la pulvérisation du produit de post trempage pourrait diminuer certains risques de contamination et expliquer les résultats des élevages SCS-- (qui vident / rincent les gobelets plus systématiquement entre les traites, cf. tableau 2), même si une différence d'efficacité entre gobelets et pulvérisation est contestée (Pankey et Watts, 1983). Mais peu ou pas d'essais ont été publiés pour mettre en lumière les éventuels dangers d'un trempage classique conduit de manière inadéquate (changement trop rare du désinfectant, mauvais nettoyage des gobelets...). Le pré-trempage, utile contre les germes d'environnement (Sérieys, 1991), n'aurait pas d'effet évident sur le score cellulaire (Blowey et Collis, 1992). Nous n'avons relevé qu'une étude relative à des produits de pré-trempage moussants, jugés "prometteurs". Ruegg et Dohoo (1997) considèrent que la mise en place du pré-trempage engendre des coûts supérieurs au bénéfice obtenu. Un lavage avant la traite des seuls trayons sales constitue une mesure d'hygiène insuffisante. A l'inverse, rincer et désinfecter les griffes après la traite d'une vache infectée est associé aux élevages à niveau cellulaire bas. Une faible hygiène des trayons et le nettoyage insuffisant du matériel de traite ont été montrés comme facteurs de risque d'infections mammaires sub-cliniques (Bartlett *et al.*, 1992). Le tri des femelles infectées, en particulier le passage en fin de traite, est une mesure efficace de contrôle des infections (Wilson *et al.*, 1995). La traite avec un faisceau spécial apparaît à l'inverse une mesure insuffisante pour aboutir à la maîtrise des mammites. S'agissant du pré-trempage avec produit moussant, du post-trempage qui peut être réalisé avec des produits gras ou filmogènes, ou de l'utilisation d'un faisceau spécial, ces pratiques souvent coûteuses semblent mises en œuvre dans les élevages SCSm ne maîtrisant pas encore les cellules pour leur recherche d'amélioration de qualité du lait produit. La pratique du CMT sur les vaches douteuses permet de diminuer l'incidence des mammites sub-cliniques (Flores *et al.*, 1982), Busato *et al.* (2000) observant un plus faible risque de mammite subclinique en élevages biologiques pratiquant le CMT. Enfin, il convient de ne jamais oublier l'éleveur : son caractère précis, voire très précis, est une caractéristique des élevages SCS--. Ce qui n'est pas étonnant, Tarabla et Dodd

(1988) montrant qu'une "attitude positive" durant la traite contribue à la maîtrise des mammites sub-cliniques.

CONCLUSION

L'analyse des pratiques de traite dans les élevages français parmi les plus bas en cellules du lait sur le moyen terme permet de mettre en évidence les pratiques les plus à mêmes d'aboutir à une réduction significative du risque mammite, ou tout au moins qui sont utilisées dans les élevages ayant une capacité de maîtrise quasi totale des infections mammaires. Cette analyse permet également d'indiquer des pistes pour de futurs travaux de validation des variables les plus associées à une maîtrise du risque mammite, objectif a priori possible à atteindre, comme nous l'avons montré au travers du programme ZM (Bord *et al.*, 2003).

Nous ne remercions jamais assez les éleveurs, les personnels des Contrôles Laitiers et tout ceux qui, sur le terrain ou au travers des discussions qui ont concouru à la définition du programme ZM, ont permis la réalisation de ce travail collaboratif. Ce fut une tâche tout à fait passionnante et instructive, dont nous nous attacherons à divulguer les résultats au mieux de l'intérêt des producteurs laitiers français.

- Barkema H.W., Schukken Y.H., Lam T.J.G.M., Beiboer M.L., Benedictus G., Brand A., 1998** J. Dairy Sci., 81, 1917-1927
- Barnouin J., Géromégnace N., Chassagne M., Dorr N., Sabatier P., 1999.** Prod. Anim., 12, 39-48
- Bartlett P.C., Miller G.Y., Lance S.E., Heider L.E., 1992.** J. Dairy Sci., 75, 1241-1252
- Blowey R.W., Collis K., 1992.** Vet. Rec., 130, 175-178
- Bord S., Chassagne M., Bazin S., Le Guenic M., Boichard D., Barnouin J., 2003.** Renc. Rech. Ruminants, 10, à paraître
- Busato A., Tracshel P., Schallimbaum M., Blum J.W., 2000.** Prev. Vet. Med., 44, 205-220
- Bushnell R.B. 1984.** Vet. North Am. Large Anim. Pract., 6, 361-370
- Damme D.M. van, 1982.** Vet. Med. & Small Ani. Clin., 77, 541-544
- Fabre J.M., Bazin S., Faroult B., Cail P., Berthelot X., 1996.** Bull. GTV., 2, 13-16
- Fenlon D.R., Logue D.N., Gunn J., Wilson J., 1995.** Br. Vet. J., 151, 17-25
- Flores E.P., Fernandez de C.L., Andrade A.A., 1982.** In Proceedings, XIIth World Congress on Diseases of Cattle, the Netherland. Vol. II.
- Goodger W.J., Galland J.C., Christiansen V.E., 1988.** J. Dairy Sci., 71, 2535-2542
- Jordan E.R., Fourdraine R.H., 1993.** J. Dairy Sci., 76, 3247-3256
- Morris R.S., Blood D.C., Williamson N.B., Cannon C.M., Cannon R.M., 1978.** Aust. Vet. J., 54, 247-251
- Noordhuizen J.P., Woddrick H., Vos .L., van Lipzig F., van Meurs G.K., 1987.** Vet. Q., 9, 60-66
- Pankey J.W., Watts J.L., 1983.** J. Dairy Sci., 66, 355-358
- Perot M., 1980.** P.L.M., 83, 21-23
- Sérieys F., 1991.** In Espinasse J. (Editor), Mammites des Vaches Laitières. Paris, France, 159-161
- Ruegg P.L., Dohoo IR, 1997.** Can. Vet. J., 38, 632-636
- Rupp R., Boichard D., Bertrand C., Bazin S., 2000.** INRA Prod. Anim., 13, 257-267
- Tarabla H. D., Dodd K., 1988.** Acta Vet. Scand., 84, 116-118
- Valde J.B., Hird D.W., Thurmond M.C, Osteras O., 1997.** Acta Vet. Scand., 38, 185-192
- Wilson D.J., Gonzalez R.N., Sears P.M., 1995.** J. Dairy Sci., 78, 2083-208