

Facteurs de risque de concentrations élevées en cellules somatiques dans le lait de vaches laitières primipares en début de lactation

N. BAREILLE, M. B. KIEBRE-TOE, F. BEAUDEAU, H. SEEGER

Unité mixte ENVN/INRA Gestion de la Santé Animale, BP 40706, 44307 NANTES CEDEX 03
en collaboration avec la Fédération Régionale de Contrôle Laitier, le Groupement Technique Vétérinaire
et la Fédération Régionale des Groupements de Défense Sanitaire

RESUME - L'objectif de l'étude était d'évaluer les associations entre la prévalence de concentrations élevées en cellules somatiques (CECS) dans le lait des vaches primipares en début de lactation et leur conduite d'élevage et leur logement autour du vêlage. L'étude a été menée dans 228 élevages de la région Pays de la Loire. 4 523 contrôles laitiers individuels de vaches primipares entre 7 et 45 jours postpartum y ont été recensés. Au niveau élevage, la prévalence moyenne de CECS était de 17,7 % contrôles à CCS > 200 000 cellules/ml. Les principaux facteurs de risque de CECS identifiés ont été : l'introduction des génisses dans le troupeau des vaches en lactation avant vêlage, une proportion élevée de vaches âgées à CCS > 200 000 cellules/ml, des conditions d'hygiène insuffisantes du lieu de vêlage, de grandes ouvertures face aux vents dominants dans les bâtiments des vaches en lactation, les rations alimentaires en préparation au vêlage contenant des concentrés fortement azotés.

Risk factors for elevated milk somatic cell count during early lactation in dairy heifers

N. BAREILLE, M. B. KIEBRE-TOE, F. BEAUDEAU, H. SEEGER

Unit of Animal Health Management, INRA/Veterinary School, BP 40706, 44307 NANTES CEDEX 03
in collaboration with Fédération Régionale de Contrôle Laitier, Groupement Technique Vétérinaire,
and Fédération Régionale des Groupements de Défense Sanitaire.

SUMMARY - The objective of the study was to quantify the relationships between factors related to housing and management around calving and the prevalence of elevated milk SCC in early lactation of primiparous cows. The study was carried out in 228 French dairy herds based on 4 523 monthly individual SCC results of primiparous cows from 7 to 45 days in milk. At herd level, mean prevalence of elevated SCC was 17.7 records with SCC > 200 000 cells/ml out of 100. Introduction of heifers before calving in the lactating cows herd, presence of old cows with SCC > 200 000 cells/ml, poor hygiene of the calving box, large air inlet surface exposed to western winds, transition diets including concentrates with a high protein content were positively associated with prevalence of elevated SCC.

INTRODUCTION

Les infections intramammaires constituent le trouble de santé le plus fréquent en troupeaux laitiers. Les vaches primipares présentent des concentrations élevées en cellules somatiques (CECS) en début de lactation (Miller et al., 1991 ; Hallberg et al., 1995) comparées aux vaches multipares (Coulon et al., 1996 ; Schepers et al., 1997). Ces CECS sont la conséquence d'infections antepartum persistantes et de nouvelles infections postpartum à expression clinique limitée (Aarestrup et Jensen, 1997). Aucune information spécifique concernant les facteurs de risque d'infections intramammaires de primipares n'est disponible en France. L'objectif de cette étude était d'évaluer les associations, au niveau élevage, entre la prévalence de CECS du lait des vaches primipares en début de lactation et leur conduite d'élevage et leur logement autour du vêlage.

1. MATERIEL ET METHODES

Les données ont été collectées dans 228 élevages laitiers de la région Pays de La Loire, adhérents au Contrôle Laitier et ayant au moins 10 vaches primipares vêlant durant l'année. La taille de troupeau et le quota laitier étaient en moyenne de 44,1 vaches présentes et de 320 000 l de lait. Sur une année (09/95 à 08/96), 4 523 résultats mensuels individuels de vaches primipares entre 7 et 45 jours de lactation ont été recueillis. Ont été considérées comme élevées, les CSS > 200 000 cellules/ml, seuil qui permet de mieux discriminer les mamelles infectées des mamelles saines (Dohoo et Leslie, 1991 ; Schepers et al., 1997). Pour chaque élevage, la prévalence annuelle de CECS a été définie par le pourcentage de résultats mensuels de primipares avec CCS > 200 000 cellules/ml. Les caractéristiques du logement et de la conduite d'élevage constituant des facteurs de risque potentiels (Tableau 1) ont été collectés au moyen de questionnaires et d'observations en élevage.

Tableau 1
Informations collectées dans les élevages considérées
comme facteurs de risque potentiels de CECS

Caractéristiques du troupeau
taille du troupeau, race, niveau de production moyen des primipares, âge moyen au premier vêlage, présence de plaies du trayon, de lésions ou verrues du trayon, de sphincters du trayon insuffisants, proportion de vaches âgées à CCS > 200 000 cellules/ml
Conduite d'élevage des génisses avant et autour du vêlage
tétée des veaux, utilisation de lait mammitique pour l'alimentation des veaux, logement des veaux et des génisses, introduction des génisses dans le troupeau des vaches en lactation, hygiène du lieu de vêlage, fréquence de dystocies
Pratiques et équipements de traite
réalisation/résultat d'un contrôle annuel de l'installation, changement annuel des manchons, nombre de personnes effectuant la traite, dépistage des mammites, préparation de la mamelle, entrées d'air, glissements de manchons, sur-traité, existence d'un décrochage automatique, désinfection des trayons en fin de traite, protocole de traite des vaches atteintes de mammites, nettoyage de la machine à traire, nettoyage des lavettes
Caractéristiques du logement des vaches en lactation
type de couchage, durée de stabulation, ouvertures de ventilation, dimension des ouvertures sur la face exposée aux vents dominants, surface de couchage, quantité de paille, surface et raclage de l'aire d'exercice, nombre de logettes, accès au couchage après la traite
Caractéristiques des rations alimentaires
valeur énergétique des fourrages en gestation, proportion d'ensilage de maïs dans la ration de préparation au vêlage, valeur azotée et quantité de concentrés dans la ration de préparation au vêlage, proportion d'ensilage de maïs dans la ration de lactation, valeur énergétique et azotée des fourrages en lactation, valeur azotée et quantité de concentrés en lactation

Tableau 2
Facteurs de risque de CECS chez les vaches primipares en début de lactation.

Nom de la variable	Nombre d'élevages	Prévalence CECS ¹ (%)	Ratio de Risque ² [90 % CI]	P
Modalité de référence et modalité(s) à risque				
Proportion de vaches âgées à CCS > 200 000 cellules/ml				
< 6 % des résultats mensuels	73	15,5	référence	0,053
entre 6 % et 10 %	83	17,6	1,11 [0,93 - 1,32]	
> 10 %	72	20,1	1,35 [1,13 - 1,62]	
Introduction des génisses dans le troupeau des vaches en lactation				
le jour du vêlage	78	14,5	référence	0,014
avant vêlage sans passage en salle de traite	45	20,4	1,33 [1,11 - 1,61]	
avant vêlage avec passage en salle de traite	105	18,9	1,21 [1,03 - 1,42]	
Hygiène du lieu de vêlage				
au moins 50 % des vêlages dans un box vidé après chaque vêlage ou plus de 60 % des vêlages au pâturage	61	13,8	référence	0,024
autres situations	167	19,1	1,26 [1,07 - 1,49]	
Dimension des ouvertures sur la face exposée aux vents dominants				
absence d'ouverture sur la face Ouest	75	17,0	référence	0,049
ouvertures de moins d'1 m ² /m linéaire	95	16,6	1,04 [0,88 - 1,22]	
ouvertures de plus d'1 m ² /m linéaire	58	20,4	1,28 [1,07 - 1,53]	
Proportion d'ensilage de maïs dans la ration de préparation au vêlage				
pas d'ensilage de maïs	57	18,1	référence	0,008
entre 0 et 33 % des fourrages	45	13,4	0,65 [0,52 - 0,83]	
> 33 % des fourrages	126	19,1	0,95 [0,80 - 1,14]	
Valeur azotée et quantité de concentrés dans la ration de préparation au vêlage				
pas de concentré ou moins de 125 g PDIN/kg MS	53	13,8	référence	0,001
entre 125 et 250 g PDIN/kg MS	113	18,1	1,16 [0,95 - 1,42]	
> 250 g PDI / kg MS	62	20,5	1,38 [1,11 - 1,69]	

1 prévalence de concentrations élevées en cellules somatiques (en % de résultats mensuels > 200 000 cellules/ml)

2 RR : ratio de risque multiplicatif (risque augmenté si RR > 1, risque diminué si RR < 1)

La relation entre la prévalence de CECS des vaches primipares en début de lactation et leur conduite d'élevage et leur logement autour du vêlage a été quantifiée par régression de Poisson (Proc GENMOD, SAS Institute Inc., 1996). Deux étapes de sélection ont été réalisées : 1) élimination univariée des variables non liées ($P > 0,30$) ; 2) sélection multivariée des variables retenues à l'étape 1 par élimination pas à pas descendante des variables jusqu'à ce qu'elles soient toutes significativement liées à la prévalence de CECS ($P < 0,10$). Le modèle de régression de Poisson a estimé des ratios de risque, assimilables à des risques relatifs.

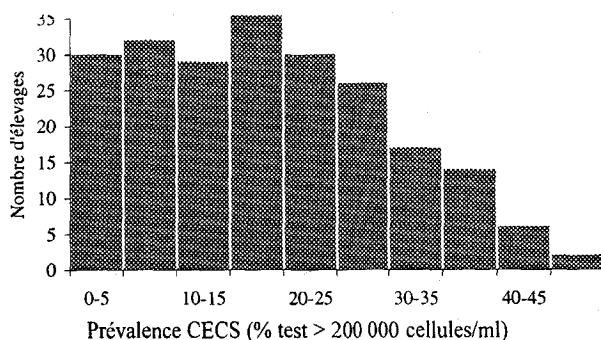
2. RESULTATS

2.1. PRÉVALENCE DE CECS

Les CCS des vaches primipares contrôlées entre 7 et 45 jours postpartum étaient en moyenne de 202 000 cellules/ml (médiane = 66 000). Elles étaient en moyenne supérieures à 300 000 cellules/ml pendant les 11 premiers jours, puis diminuaient progressivement pour se stabiliser à environ 150 000 cellules/ml vers 30 jours postpartum.

Au niveau élevage, le pourcentage de résultats mensuels de vaches primipares avec CCS > 200 000 cellules/ml était en moyenne de 17,7 %. De fortes variations de la prévalence de CECS ont été observées entre élevages (mini : 0 ; maxi : 50 % ; Figure 1).

Figure 1
Distribution de la prévalence de CECS (228 troupeaux)



2.2. EFFET DE LA CONDUITE D'ÉLEVAGE ET DU LOGEMENT DES PRIMIPARES

Parmi les 55 variables testées, seuls 6 facteurs de risque ont été finalement retenus (Tableau 2). Les élevages ayant plus de 10 % de résultats mensuels de vaches avec moins 4 lactations et à CCS > 200 000 cellules/ml présentaient une prévalence de CECS chez les vaches primipares plus élevée que ceux en ayant moins de 6 % (RR = 1,35). L'introduction des génisses dans le troupeau des vaches en lactation avant vêlage, qu'elles passent ou non en salle de traite, était associée à un risque accru de CECS (RR = 1,21 et 1,33, respectivement). Une hygiène insuffisante du lieu de vêlage était également associée à un risque augmenté (RR = 1,26). Les bâtiments des vaches en lactation ayant de grandes ouvertures sur la face exposée aux vents dominants étaient associés à une prévalence de CECS plus élevée que les bâtiments totalement fermés sur cette face (RR = 1,28). Les rations de préparation au vêlage incluant de l'ensilage de maïs, mais à moins de 33 % des fourrages, étaient associées à un plus faible risque de CECS (RR = 0,65) et celles incluant des concentrés fortement azotés étaient associées à un plus fort risque de CECS (RR = 1,38).

3. DISCUSSION

A notre connaissance, aucune étude antérieure n'a utilisé les résultats de CCS au premier contrôle pour mesurer la prévalence au sein des élevages des infections intramammaires de vaches primipares, rendant impossible toute comparaison de nos données au niveau élevage. Au niveau individuel, les CCS moyennes des vaches primipares entre 7 et 45 jours postpartum sont élevées (202 000 cellules/ml) et décroissent jusqu'à 30 jours postpartum. Cette évolution en début de lactation a été souvent rapportée dans les études antérieures. Les valeurs ini-

tiales de CCS étaient plus élevées que celles rapportées par Barkema et al. (1999a) sur du lait de quartiers et par Schepers et al. (1997) sur du lait de quartiers bactériologiquement négatifs. Cependant, les valeurs initiales et l'amplitude de la diminution étaient très voisines de celles rapportées par Miller et al. (1991). La date moyenne à laquelle ont été effectués les contrôles individuels des vaches primipares était très peu variable entre élevages et cette variable n'était pas significativement associée à la prévalence de CECS.

Les risques relatifs estimés étaient faibles ce qui signifie que chaque facteur a un effet modéré sur la prévalence de CECS chez les vaches primipares. En conséquence, les actions de maîtrise de facteurs de risque n'amélioreront que lentement la situation des élevages atteints.

La prévalence de CECS plus élevée dans les élevages ayant une forte proportion de vaches âgées avec une CCS > 200 000 cellules/ml était attendue, compte tenu de l'efficacité prouvée des plans de lutte comme les mammites basés sur la réforme des vaches à infection intramammaire persistante (Hillerton, 1996). Le risque associé à l'introduction des génisses dans le lot des vaches en lactation avant vêlage peut s'expliquer par une durée d'exposition plus longue de ces génisses (20 jours de plus en moyenne) aux différentes sources de bactéries pathogènes.

Des facteurs de risque relatifs au logement ont été identifiés, de façon plutôt inattendue. En effet, ils sont classiquement mis en cause lors de survenue de mammites cliniques et beaucoup moins dans les mammites subcliniques et les élevations de CCS. Une hygiène insuffisante du lieu de vêlage était associée à une prévalence accrue de CECS. Des études ont déjà rapporté l'influence de ce facteur de risque dans la survenue de mammites cliniques (Bartlett et al., 1992 ; Barkema et al., 1999b) en particulier celles dues à *E. coli* (Elbers et al., 1998). Les grandes ouvertures sur la face exposée aux vents d'Ouest qui sont souvent accompagnés de pluie, étaient également associées à une prévalence plus élevée de CECS. Dans la même zone géographique, l'incidence de mammites cliniques a augmenté parallèlement à la pluviométrie (Barnouin et al., 1986). Une explication possible de l'intervention des facteurs de risque relatifs au logement dans notre étude est qu'une grande part des infections soient dues à *Streptococcus uberis*, bactérie qui a la propriété de persister dans l'environnement et dans la mamelle.

Deux composants de la ration de préparation au vêlage étaient associés aux variations de prévalence de CECS : la proportion d'ensilage de maïs et la valeur azotée des concentrés. L'incorporation d'ensilage de maïs avant vêlage pourrait améliorer la digestibilité et l'efficacité alimentaire des rations de début de lactation, souvent à base de cet aliment. Cependant, son rôle dans les infections intramammaires n'est pas démontré. Des résultats contradictoires concernant la relation entre apports azotés en lactation et santé de la mamelle ont été rapportés. En ferme expérimentale, aucune relation n'a été trouvée en apports azotés totaux et CCS des vaches (Trocon et al., 1999), alors qu'une étude épidémiologique menée dans 237 élevages a mis en évidence une association positive entre la valeur azotée des concentrés et fréquence de mammites cliniques (Bareille et al., 1998). Des études supplémentaires méritent d'être entreprises sur les effets des principaux composants des rations alimentaires sur la santé de la mamelle.

PERSPECTIVES

Il serait intéressant d'identifier les bactéries impliquées dans les CECS de début de lactation chez les vaches primipares, de préciser le moment de l'infection (infection prepartum persistante ou nouvelle infection postpartum) et enfin d'identifier les facteurs de risque liés à la conduite d'élevage appliquée à chacune des génisses (et non pas la conduite d'élevage dominante dans l'élevage).

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les éleveurs et le Contrôle Laitier qui nous ont fourni les données, et J.-Y. Audiart, D. Billon, M. Leroux, N. Vincent pour leur assistance technique.

- Aarestrup, F.M., Jensen, N.E. 1997. *J. Dairy Sci.*, 80, 307-312.
- Bareille, N., Seegers, H., Fourichon, C., Beaudeau, F., Malher, X. 1998. *Renc. Rech. Ruminants*, 5, 297-300.
- Barkema, H.W., Deluyker, H.A., Schukken, Y.H., Lam, T.J.G.M. 1999a. *Prev. Vet. Med.*, 38, 1-9.
- Barkema, H.W., Schukken, Y.H., Lam, T.J.G.M., Beiboer, M.L., Benedictus, G., Brand, A. 1999b. *J. Dairy Sci.*, 82, 1643-1654.
- Barnouin, J., Fayet, J.C., Jay, M., Brochart, M. 1986. *Can. Vet. J.*, 27, 135-145.
- Bartlett, P.C., Miller, G.Y., Lance, S.E., Hancock, D., Heider, L.E. 1992. *Prev. Vet. Med.*, 14, 195-207.
- Coulon, J.B., Dauver, F., Garel, J.P. 1996. *INRA Prod. Anim.*, 9, 133-139.
- Dohoo, I.R., Leslie K.E. 1991. *Prev. Vet. Med.*, 10, 225-237.
- Elbers, A.R.W., Miltenburg, J.D., De Lange, D., Crauwels, A.P.P., Barkema, H.W., Schukken, Y.H. 1998. *J. Dairy Sci.*, 81, 420-426.
- Hallberg, J.W., Dame, K.J., Chester, S.T., Miller, C., Fox, L.K., Pankey, J.W., Nickerson, S.C., Weaver, L.J. 1995. *J. Dairy Sci.*, 78, 1629-1636.
- Hillerton, J.E. 1996. In CAB International (Editor), *Progress in Dairy Science*. 171-190.
- Laevens, H., Deluyder, H., Schukken, Y.H., De Meulemeester, L., Vandermeersch, R., De Muelenaere, E., De Kruif, A. 1997. *J. Dairy Sci.*, 80, 3219-3226.
- Miller, R.H., Paape, M.J., Fulton, L.A. 1991. *J. Dairy Sci.*, 74, 3782-3790.
- SAS Institute Inc. 1996. *SAS/STAT® Software, Changes and Enhancements through Release 6.11*. Cary, NC, 231-315.
- Schepers, A.J., Lam, T.J.G.M., Schukken, Y.H., Wilmink, J.B.M., Hanekamp, W.J.A. 1997. *J. Dairy Sci.*, 80, 1833-1840.
- Troccon, J.L., Faverdin, P., Rulquin, H., Vérité, R. 1999. *Journées Nationales GTV-INRA*, 2, 125-129.