

PREVALENCE DES DIFFERENTS GERMES RESPONSABLES DE MAMMITES CLINIQUES DE LA VACHE DANS L'EST ALGERIEN

Reçu le 07/10/2001 – Accepté le 02/04/2002

Résumé

La fréquence des germes responsables de mammites cliniques a été estimée durant une année d'enquête dans 35 élevages bovins laitiers. Sur 252 prélèvements, 20,6% se sont révélés stériles, et, parmi les germes isolés en culture pure ou en association, les espèces bactériennes les plus souvent rencontrées ont été : *Staphylococcus aureus* (28,4%), *Escherichia coli* (21,6%), *Streptococcus agalactiae* (14,7%), *Streptococcus uberis* (10,8%) et des *staphylocoques coagulase négative* (10,8%). La répartition des mammites cliniques est étudiée en fonction du mois de lactation, du mois de l'année et du rang de lactation.

Mots clés: Vache, Lait, Mammité clinique, Bactériologie.

Abstract

The frequency of bacteria causing mammary infectious was estimated during one year in dairy farms. Out of a total of 252 milks samples from these farm, 20,4% were sterile. Among 252 milk samples from clinical mastitis, 20,4% were sterile and among the strains isolated in pure culture or in combination, the bacteria observed most often were: *Streptococcus aureus* (28,4%), *Escherichia coli* (21,6%), *Streptococcus agalactiae* (14,7%), *Streptococcus uberis* (10,8%) and *staphylocoques coagulase négative* (10,8%). The distribution of clinical mastitis was studied as a function of the month of lactation, the month of the year and stage of lactation.

Keys words: Cattle, milk, Clinical mastitis, bacteriology.

O. BOUAZIZ
R. AIMEUR
R. KABOUIA
E.H. BERERHI

Département des Sciences Vétérinaires
Faculté des Sciences
Université Mentouri
Constantine, Algérie

F. SMATI

Service de Microbiologie
C.H.U. Constantine, Algérie

D. TAINURIER

Service de Pathologie de la Reproduction
E.N.V. Nantes, France

ملخص

النسبة المئوية للميكروب المسببة التهاب الضرع الحاد قد درست خلال سنة في 35 قطيع من الأبقار الحلوب. من 252 عينة 20.6% لا يوجد فيها الميكروب، ومن ضمن الميكروب المعزول، الأنواع البكتيرية الموجودة بكثرة هي *Staphylococcus aureus* (28.4%)، *Streptococcus agalactiae* (14.7%)، *Escherichia coli* (21.6%)، *Streptococcus uberis* (10.8%) و *staphylocoque* مختلر سلبي (10.8%) توزيع التهاب الضرع الحاد درست حسب شهر السنة، شهر الحلابة و معدل الحلابة.

الكلمات المفتاحية: بقرة، حليب، التهاب الضرع الحاد، بكتريولوجيا.

Les mammites demeurent une dominante pathologie dans les élevages bovins laitiers, avec une incidence annuelle oscillant entre 20 et 50% [1-4].

L'impact économique des mammites est considérable en raison de la baisse de la quantité et de la qualité du lait produit. A cela, il faut ajouter le coût des réformes et celui des traitements. Fourichon et al. [5] ont estimé les pertes économiques dues aux mammites à 547 FF par vache et par an. Ceci représente un préjudice global à la production compris entre 1,5 et 3 milliards de francs [6].

La connaissance précise de la fréquence des germes responsables de mammites chez la vache est indispensable pour la définition et l'adaptation des programmes de maîtrise de la pathologie mammaire. En Algérie, les mammites représentent un fléau majeur de l'élevage bovin [7, 8], mais il n'y a pas d'informations disponibles sur la nature et la prévalence des germes en cause. Il devient nécessaire de mettre en place des enquêtes épidémiologiques dont les résultats orienteront le choix de programme de lutte et de prévention des affections mammaires.

C'est dans le souci d'identifier les différentes espèces bactériennes responsables de mammites cliniques et d'évaluer leur prévalence que nous avons entrepris cette étude. La répartition des mammites cliniques est étudiée en fonction du mois de lactation, du mois de l'année et du rang de lactation.

MATERIEL ET METHODES

Notre étude a porté sur un effectif de 730 vaches de races pie noire (n = 410), pie rouge (n = 215), Holstein (n = 60) et Fleckvieh (n = 40) appartenant à 35 élevages bovins laitiers situés à Constantine (n = 20) et à Skikda (n = 15) durant une année, de novembre 1997 à octobre 1998.

Les animaux sont en stabulation entravée dans le plus grand nombre d'élevages.

Ces derniers se trouvent dans de mauvaises conditions d'hygiène générale. Tous les aspects ayant trait au confort des animaux ne sont pas respectés.

Prélèvements

252 prélèvements de lait ont été effectués sur 252 trayons de 238 vaches atteintes de mammites cliniques avant la traite (chaque vache a eu de 1 à 3 trayons malades). Les prélèvements ont concerné tous les quartiers présentant des signes cliniques incluant au minimum une modification apparente du lait et / ou une modification du quartier.

Technique de prélèvement

Les prélèvements de lait des quartiers atteints de mammites cliniques ont été effectués selon les méthodes de Bind *et al.* [9] et Mialot [10].

Conservation des prélèvements

Les prélèvements ont été transportés dans un container isotherme puis conservés par congélation à -18°C jusqu'au moment de l'analyse.

Méthodes d'analyse

Les échantillons de lait sont ensemencés sur différents milieux: gélose base enrichie en sang de mouton (5%) et milieu de Chapman à raison de 50 µl de lait par boîte de Pétri. Les boîtes ensemencées sont incubées en atmosphère aérobie à la température de 37°C, pendant 24 à 48 heures. L'identification des germes a été faite à partir d'ensemencement en boîtes de Pétri selon les méthodes classiquement recommandées [11-13]. Des galeries API (Bio-Mérieux) ont été utilisées pour préciser l'identification des staphylocoques (Api Staph), des streptocoques (Api Strep), des entérobactéries (Api 20 E) et des non entérobactéries (Api 20 NE).

RESULTATS

Sur 252 prélèvements recueillis, 52 (20,6%) se sont révélés bactériologiquement stériles. Parmi les 200 prélèvements ayant été cultivés (79,4%), 168 ont permis l'isolement d'une seule espèce bactérienne (66,7%), et 18 (7,1%) de deux espèces bactériennes. 14 (5,6%) prélèvements se sont avérés contaminés (Fig. 1).

A partir de 186 prélèvements de lait bactériologiquement positifs, nous avons obtenu 204 bactéries seules ou associées à une autre espèce bactérienne, se répartissant comme suit 142 bactéries à Gram positif (69,6%) et 62 bactéries à Gram négatif (30,4%).

Le tableau 1 donne la répartition des cas de mammites cliniques en fonction de la race. L'incidence des mammites

cliniques est plus élevée dans la race Holsteïn (41,66%), que dans les races Pie noire (36,58%) et Pie rouge (30,23%). Les vaches de race Fleckvieh sont celles qui ont présenté le moins de mammites (26,66%).

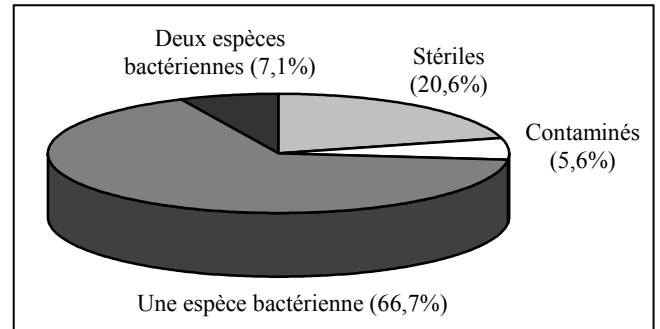


Figure 1: Résultats des mises en culture de 252 prélèvements de lait de mammites.

Race	Effectif	Nombre de cas cliniques	% de la race
Pie noire	410	150	36,58
Pie rouge	215	65	30,23
Holsteïn	60	25	41,66
Fleckvieh	45	12	26,66

Tableau 1: Répartition des cas de mammites cliniques en fonction de la race.

Espèce bactérienne	Nombre	Fréquence (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	58	28,4
<i>Staphylocoque coagulase négative</i>	22	10,8
<i>Streptococcus agalactiae</i>	28	13,7
<i>Streptococcus uberis</i>	22	10,8
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	12	5,9
<i>Escherichia coli</i>	44	21,6
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	3,9
<i>Enterobacter aerogenes</i>	6	2,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	2,0
Total	204	100

Tableau 2: Fréquence des différentes espèces bactériennes isolées à partir de 186 prélèvements de lait.

Le tableau 2 donne la prévalence de chaque espèce bactérienne isolée non pas en fonction du nombre d'échantillons analysés, mais du nombre de germes pathogènes isolés. *Staphylococcus aureus* (28,4%), *Escherichia coli* (21,6%), *Streptococcus agalactiae* (13,7%), les *staphylocoques coagulase négative* (10,8%) et *Streptococcus uberis* (10,8%) ont été les germes les plus fréquents. Les autres germes isolés sont représentés par *Streptococcus dysgalactiae* (5,6%), *Klebsiella pneumoniae* (3,9%), *Enterobacter aerogenes* (2,9%) et *Pseudomonas aeruginosa* (2,0%).

La figure 2 représente la répartition des cas de mammites cliniques en fonction du stade de lactation. Cette

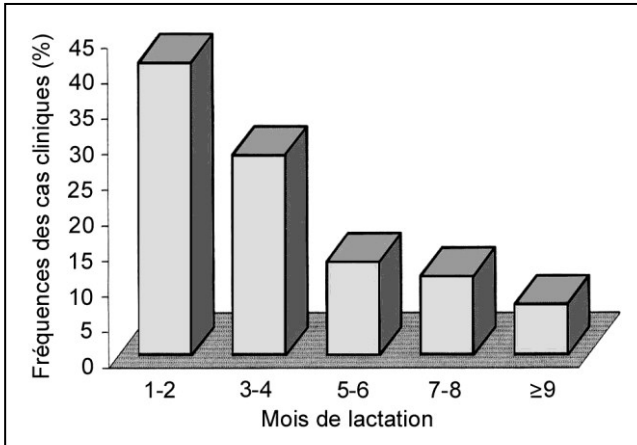


Figure 2: Fréquence des cas de mammites cliniques en fonction du stade de lactation.

répartition montre un pic de contamination dans les deux premiers mois suivant le vêlage au cours desquels on dénombre 41% du total des cas de mammites suivi d'une décroissance régulière de l'incidence.

Le tableau 3 illustre la répartition des mammites cliniques en fonction du mois de l'année. L'apparition des mammites est importante de novembre à avril avec un pic au mois de janvier.

La figure 3 représente la répartition des mammites cliniques en fonction du rang de lactation. L'incidence des mammites augmente avec le rang de lactation des animaux. Il faut signaler la fréquence élevée des mammites chez les vaches au premier vêlage.

DISCUSSION

Sur 730 vaches observées pendant une année, 252 cas de mammites ont été recensés, soit une fréquence de 34,5%. Ce taux se trouve dans les proportions de 20 à 50% rapportées dans diverses études [1-4,14].

L'échantillonnage des prélèvements sur tout le territoire des deux régions et son caractère systématique donnent une image épidémiologique actuelle des germes infectieux responsables de mammites chez la vache laitière.

La proportion des cultures stériles (20,6%) concorde avec celles rapportées dans d'autres études oscillant entre 15 et 40% des échantillons de mammites cliniques [15-21]. Ces cultures stériles peuvent être dues à des problèmes de conservation au froid de certaines espèces dont les colibacilles, à la réelle stérilité du prélèvement au moment où celui-ci est réalisé [22]. Le froid peut détruire un certain nombre de bactéries lors de la conservation des prélèvements. Storper *et al.* [23] ont montré que la congélation à -18°C pendant 4 semaines réduisait le nombre d'échantillons cultivant de 5 à 20%. Schukken *et al.* [14] ont montré que la congélation entraînait une disparition d'*Escherichia coli*.

Dans notre étude, 66,7% des prélèvements de lait issus de mammites cliniques contenaient une seule espèce bactérienne. Ce résultat est comparable aux données rapportées dans d'autres études [14,16,17,20]. En revanche, il est un peu inférieur aux résultats retrouvés par d'autres auteurs: 74,6% pour Bouchot *et al.* [24], 76,7% pour David

Mois	Nombre de Cas cliniques	Incidence (%)
novembre	26	10
décembre	30	12
janvier	40	16
février	32	13
mars	30	12
avril	20	8
mai	16	6
juin	8	3
juillet	8	3
août	10	4
septembre	12	5
octobre	20	8
Total	252	100

Tableau 3: Evolution de l'incidence des mammites cliniques pendant une année, de novembre 1997 à octobre 1998.

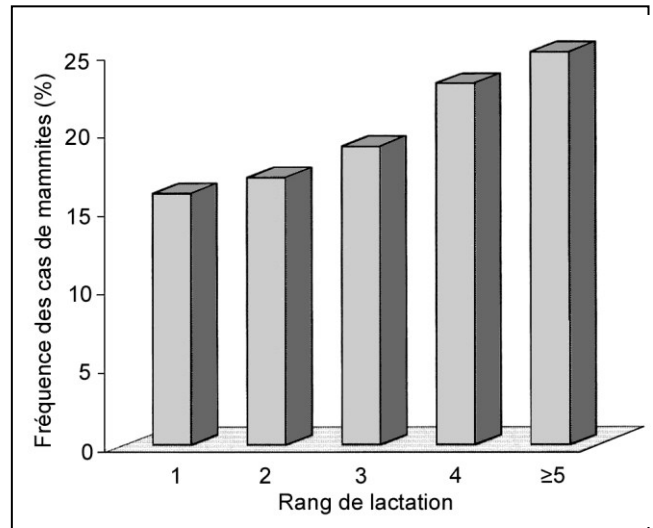


Figure 3: Fréquence des cas de mammites cliniques en fonction du rang de lactation.

et al. [15] et 73,3% pour Sargeant *et al.* [21].

L'association de deux espèces bactériennes dans 7,1% des prélèvements est un résultat proche des autres études dans lesquelles cette association est décrite [15-17,20]. La difficulté d'éviter toute contamination dans des élevages où les mesures d'hygiène sont mal appliquées et où les conditions de prélèvement sont difficiles (éclairage insuffisant, mouvements d'animaux, poussières dans l'air) a été soulignée par Neave [22] et peut expliquer les pourcentages élevés d'échantillons contaminés. La fréquence des échantillons contaminés est de 5,6%. Cette valeur se situe dans la moyenne d'autres études; 5,3% pour Ramisse *et al.* [20], 8,6% pour Wilesmith *et al.* [25], 8,5% pour Schukken *et al.* [14], 3% pour Fabre *et al.* [17] et 9% pour Sargeant *et al.* [21].

Les espèces bactériennes le plus souvent rencontrées dans notre étude sont: *Staphylococcus aureus* (28,4%), *Escherichia coli* (21,6%), *Streptococcus agalactiae*

(13,7%), *Streptococcus uberis* (10,8%) et staphylocoques coagulase négative (10,8 %).

Staphylococcus aureus est la première espèce bactérienne fréquemment isolée lors de mammites cliniques avec une fréquence élevée de 28,4% et confirme sa place dominante parmi les germes pathogènes majeurs. Ce résultat est conforme aux proportions de 26 % et 28% rapportés respectivement en France par Martel [26] et en Tunisie par Messadi *et al.* [18]. Aux Etats Unis, Nikerson [27] rapporte une fréquence comprise entre 19 et 40 %. En revanche, d'autres études signalent des taux oscillant entre 4 et 23 % [15,17,20, 21,25,28]. Les infections à *Staphylococcus aureus* sont principalement rencontrées dans les troupeaux où les mesures d'hygiène sont peu appliquées et où les mammites sub-cliniques sont nombreuses [29].

Escherichia coli représente 21,6% des germes isolés dans le lait issus de mammites. L'importance de cette espèce est confirmée par les autres études où il est à l'origine de 15 à 30% des mammites cliniques. La prévalence de cette entérobactérie dans les mammites varie selon les auteurs : en France, elle est de 18% pour Fabre *et al.* [17], de 26,9% pour David *et al.* [15], de 29% pour Fabre *et al.* [16] et de 31,21% pour Martel [26]. Selon Anderson [30], les coliformes sont retrouvés dans 20 à 80% des mammites cliniques aiguës aux Etats Unis.

Avec une prévalence de 13,7%, *Streptococcus agalactiae* est la troisième espèce bactérienne rencontrée. En Tunisie, Messadi *et al.* [18] rapportent une prévalence de streptocoques de 19,6%, avec une prédominance de *Streptococcus agalactiae*. Dans les pays où des programmes de lutte contre les mammites sont mis en place, *Streptococcus agalactiae* est de plus en plus rarement isolé puisque sa fréquence varie suivant les études de 0 à 4% [14-16,21,25,28].

La fréquence de *Streptococcus uberis* n'est que 10,8 %, ce qui apparaît comme significativement plus faible que les 29% et 37% rapportés respectivement par David *et al.* [24] et Fabre *et al.* [17].

Les staphylocoques coagulase négative représentent 10,8 % des bactéries isolées dans notre enquête. Les études récentes montrent l'importance grandissante de ces bactéries : responsables de 20,6% des mammites cliniques dans l'étude de Schukken *et al.* [14], ils forment le groupe fréquemment isolé dans l'enquête de Sargeant *et al.* [21] avec une fréquence de 38,5%. L'incidence de ces bactéries considérées comme des pathogènes mineurs n'est donc pas à négliger et sont de plus en plus incriminés dans les cas de mammites cliniques. Ils sont à l'origine de concentrations cellulaires individuelles élevées et de pertes de production [31].

L'importance de *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus agalactiae* comme agents de mammites cliniques dans notre étude souligne l'absence de mesures de lutte contre les bactéries pathogènes à réservoir mammaire au niveau des élevages. La fréquence élevée des mammites à germes pathogènes d'environnement observée (*Escherichia coli* et *Streptococcus uberis*), peut sans doute être expliquée par les mauvaises conditions de logement et d'hygiène dans lesquelles se trouvent les animaux.

La répartition des mammites cliniques en fonction du mois de lactation, montre une prépondérance des mammites cliniques en début de lactation ; 41% surviennent dans les deux premiers mois de lactation, ce qui est en accord avec les fréquences de 30 à 58 % obtenus par divers auteurs [14, 20, 25, 32-35]. On sait que la fonction immunitaire est altérée et que la glande mammaire est plus sensible autour du part [36, 37]. Dans les premiers jours suivant le vêlage il y a diminution de la concentration en cellules polynucléaires neutrophiles circulantes [38] et diminution de l'afflux de neutrophiles et de lymphocytes dans la mamelle [36, 39]. Les mécanismes de défenses humorales, comme l'augmentation de la lactoferrine ou des immunoglobulines, sont également altérés en post partum [40].

L'examen de l'incidence mensuelle des mammites cliniques montre que 71% des cas de mammites cliniques surviennent entre novembre et avril avec un pic au mois de janvier. La saisonnalité des mammites est observée dans la plupart des études. La majorité des mammites cliniques surviennent pendant la période de stabulation et de vêlage [14, 17, 25, 34]. Dans l'étude de Wilesmith *et al.* [25], 65% des cas surviennent entre octobre et mars; dans l'étude de Fabre *et al.* [17], 70% sont observés entre novembre et avril. Pearson et Mackie [41] observent, lors d'une étude de 3 ans et demi portant sur 980 vaches, que 74% des mammites cliniques surviennent entre octobre et avril, et 61% entre novembre et mars. En revanche, d'autres auteurs ont observé une incidence maximale des mammites cliniques en été. Les bactéries les plus fréquemment isolées sont alors des bactéries à réservoir environnemental: *Escherichia coli* et *Streptococcus uberis* [14, 34].

Dans notre étude, la fréquence des mammites cliniques est importante chez les vaches en 4^{ème} et 5^{ème} lactation. De nombreux auteurs rapportent que le taux de mammites augmente avec le nombre de lactations [21,25,33,41-43]. Chez les vaches âgées, la perte d'élasticité du tissu mammaire contribue à la réduction de la distance entre les trayons et le sol et à augmenter la perméabilité du sphincter ce qui favorise ainsi la contamination [44].

CONCLUSION

Cette étude a permis d'estimer l'importance des différentes espèces bactériennes responsables des mammites cliniques de la vache. Les résultats obtenus montrent la prédominance des germes pathogènes majeurs à réservoir mammaire (*Staphylococcus aureus* et *Streptococcus agalactiae*) et à réservoir environnemental (*Escherichia coli* et *Streptococcus uberis*) ainsi que l'émergence de staphylocoques coagulase négative parmi les pathogènes mineurs. Elle confirme la nécessité de mettre en oeuvre des plans de lutte visant simultanément les mammites à réservoirs mammaires et environnementaux en prenant compte les pathogènes mineurs.

Le moment d'apparition privilégié des mammites est représenté par les quatre premiers mois et particulièrement les deux premiers. Il faudra donc rester vigilant durant cette période de risque et envisager la mise en place des mesures préventives adéquates.

En l'absence de données épidémiologiques sur les mammites cliniques, cette étude apporte au praticien une masse d'informations pratiques, et nous souhaitons qu'il tire un maximum de profit pour lutter contre l'une des pathologies majeures dans notre élevage bovin laitier.

REFERENCES

- [1]- Bareille N., Seegers H., Fourichon C., Beaudeau F., Malher X., "Survenue et expression des mammites cliniques et subcliniques en troupeaux bovins laitiers : facteurs de risque liés à la conception et à l'utilisation du bâtiment", 5^{ème} Ren. Rech. Ruminants, 3-4 décembre (1998), pp. 297-300.
- [2]- Barnouin J., Fayet J.C., Brochart M., "Enquête écopathologique continue : 1. Hiérarchisation de la pathologie observée en élevage bovin laitier", Ann. Rech., 14, (1993), pp. 247-252.
- [3]- Kossaibati M.A., Hovi M., Esslemont R.J., "Incidence of clinical mastitis in dairy herds in England", The Veterinary Record, 143, (1998), pp. 649-653.
- [4]- Pluvinage P., Ducue T., Josse J., Monicat F., "Facteurs de risque des mammites des vaches laitières. Résultats d'enquête", Rec. Med. Vet., 161, (1991), pp. 105-112
- [5]- Fourichon C., Seegers H., Beaudeau F., Bareille N., "Action de maîtrise des mammites : nature, coûts, relations avec les niveaux de pertes économiques dans les exploitations bovines laitières", 4^{ème} Ren. Rech. Ruminants, 4-5 décembre, Paris, (1997), p. 278.
- [6]- Serieys F., "Le point sur les mammites des vaches laitières", ITEB, Paris, (1995), 65 p.
- [7]- Bouaziz O., Aïmeur R., Kabouia R., Bererhi E.H., Benmakhlouf A., Smati F., "Enquête sur les mammites bovines dans la région de Constantine – Résultats préliminaires", 4^{ème} Séminaire International de Médecine Vétérinaire Constantine 21-22 novembre (2000).
- [8]- Niar A., Ghazy K., Dahache S.Y., "Incidence des mammites sur les différents élevages bovins de la wilaya de Tiaret", 4^{ème} Séminaire International de Médecine Vétérinaire Constantine 21-22 novembre (2000).
- [9]- Bind J.L., Leplatre J., Poutrel B., "Les mammites: l'échantillon et son exploitation. Mises au point techniques. Rôle du praticien et du laboratoire", Bull. GTV., 80-6-B, (1980), pp. 17-27.
- [10]- Mialot J.P., "Technique de prélèvement de lait pour examen bactériologique". Numéro spécial: les prélèvements en médecine vétérinaire, Rec. Med. Vet., novembre (1983), p. 1057.
- [11]- Ferney J., Oudar J., De Saint Aubert G., "Diagnostic bactériologique des mammites", Revue Med. Vet., 117, (1966), pp. 845-858.
- [12]- Freney J., Renaud F., Hansen W., Bollet C., "Manuel de bactériologie clinique", 2^{ème} Edition, Elsevier, Paris, (1994), 1756 p.
- [13]- Quin P.J., Carter M.E., Markey B.K., Carter G.R., "Clinical Veterinary Microbiology", Wolfe Publishing, (1994), London, 648 p.
- [14]- Schukken Y.H., Grommers F.J., Van De Geer D., Brand A., "Incidence of clinical mastitis farms with low somatic cell counts in bulk milk", Vet. Rec., 79, (1989), pp. 1906-1908.
- [15]- David R.C., Legrand M., Nicolas J.A., Thomasson C., "Bactériologie des mammites bovines. Résultats d'enquête de terrain", Bull. Soc. Vet. Prat. Fr., 72, (1988), pp. 529-539.
- [16]- Fabre J.M., Berthelot X., Morvan H., Lebret P., Blanc M.F., Blanc M.C., "Estimation de la fréquence des différents germes responsables d'infections mammaires dans le Sud Ouest de la France", Revue Med. Vet., 142, (1991), pp. 823-829.
- [17]- Fabre J.M., Morvan H., Lebreux B., Houffschmitt Ph., Berthelot X., "Estimation de la fréquence des différents germes responsables des mammites en France. Partie 1 : mammites cliniques", Bulletin GTV, 552, (1997), pp. 17-23.
- [18]- Messadi L., Benmiled L., Haddad N., "Mammites bovines en Tunisie : Bactéries responsables et antibiorésistance", Rev. Med. Vet., 142, (1990), pp. 313-319.
- [19]- Morin D.E., Constable P.D., "Characteristics of dairy cows during épisodes of bacteriologically negative clinical mastitis or mastitis caused by Corynebacterium spp", J. Am. Med. Ass., 213, (1998), pp. 855-861.
- [20]- Ramiisse J., Brement A.M., Lamarre C., Viaud M.A., Breard A., "Résultats d'une enquête sur les mammites en Vendée", Le Point Vétérinaire, 13, (1982), pp. 63-73.
- [21]- Sargeant J.M., Scott H.M., Leslie K.E., Ireland M.J., Bashiri A., "Clinical mastitis in dairy cattle in Ontario: frequency of occurrence and bacteriological isolates", Can. Vet. J., 39, (1998), pp. 33-38.
- [22]- Neave F.K., "Diagnostic of mastitis by bacteriological methods alone". In: Seminar on mastitis control, Doc. 85, International Dairy Federation, DODD F.H., Griffin T.K., Kingwill R.G., Eds. Brussels, Belgium, (1975), pp. 341-344.
- [23]- Storper M., Saran A., Ziv G., "Effect of storing milk samples at -18°C the viability of certain udder pathogens", Refuah Vet., 39, (1982), pp. 6-7.
- [24]- Bouchot M.C., Catel J., Chirol C., Garnière J.P., Lemeneç M., "L'antibiogramme et le traitement des infections mammaires des bovins", Rec. Med. Vet., 161, (1985), pp. 587-601.
- [25]- Wilesmith J.W., Francis P.J., Wilson C.D., "Incidence of clinical mastitis in a cohort of british dairy herds", Vet. Rec., 118, (1986), pp. 199-204.
- [26]- Martel J.L., "Le diagnostic bactériologique des mammites", In: Les mammites de la vache laitière. Société Française de Buiatrie Edit., Paris, 18-19 décembre, (1991), pp. 75-80
- [27]- Nickerson S.C., "Eliminating chronic Staphylococcus aureus mastitis", Vet. Med., 90, (1993), pp. 375-381
- [28]- Miltenburg J.D., De Lange D., Crauwels A.P.P., Bongers J.H., Tielens J.M., Schukken Y.H., Elbers A.R.W., "Incidence of clinical mastitis in a random sample of dairy in the southern Netherlands", Vet. Rec., 139, (1996), pp. 204-207.
- [29]- Bartlett P.C., Miller G.M., "Managerial risk factors for intramammary coagulase positive staphylococci in Ohio dairy herds", Prev. Vet. Med., 17, (1993), pp. 33-40.
- [30]- Anderson K.L., "Traitement des mammites colibacillaires aiguës", Point Vétérinaire, 22, (1990), pp. 119-124.
- [31]- Timms L.L., Shultz H., "Dynamics and significance of coagulase negative staphylococcal intramammary infectious", J. Dairy Sci., 70, (1987), pp. 2648-2657.
- [32]- Bazin S., "Contribution à une meilleure approche des problèmes de mammites. 2^{ème} partie : Incidence et bactériologie des cas cliniques. Argumentation du plan de prévention. Propositions d'approche d'un problème en exploitation", Bull. Soc. Vet. Prat. Fr., 67, (1983), pp. 159-180.
- [33]- Elbers A.R.W., Miltenburg J.D., De Lang D., Crauwels A.P.P., Barkema R.W., Schukken Y.H., "Risk factors for clinical mastitis in a random sample of dairy herds from the southern part of the Netherlands", J. Dairy Sci., 81, (1998), pp. 420-426.
- [34]- Erskine R.J., Eerhart R.J., Scholz R.W., "Incidence and types of clinical mastitis in dairy herds with high and low somatic cell counts", J. Am. Vet. Ass., 192, (1988), pp. 1107-1111.

- [35]- Waage S., "Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers", *J. Dairy Sci.*, 81, (1998), pp. 1275-1284.
- [36]- Jasper D.E., Dellinger J.B., Bushnell R.B., "Herds studies on coliform mastitis", *J.A.V.M.A.*, 166, (1975), pp. 778-780.
- [37]- Oliver S.P., Sordillo L.M., "Udder health in the preparturient period", *J. Dairy Sci.*, 71, (1988), pp. 2584-2606.
- [38]- Newbould F.H.S., "Phagocytic activity of bovine leukocytes during pregnancy", *Can. J. Comp. Med.*, 40, (1976), p. 111.
- [39]- Kherli M.E., Monnecke B.J., Roth J.A., "Alterations in bovine lymphocyte function during the periparturient period", *Am. J. Vet. R.*, 50, (1989), pp. 215- 220.
- [40]- Nickerson S.C., "Immunological aspects of mammary involution", *J. Dairy Sci.*, 72, (1989), pp. 1665-1678.
- [41]- Pearson J.K.L., Mackie D.P., "Factors associated with the occurrence, cause and outcome of clinical mastitis in dairy cattle", *Vet. Rec.*, 105, (1979), pp. 456 -463.
- [42]- Dohoo I.R., Martin S.W., Mc Millian I., Kennedy B.W., "Disease, production and culling in Holstein-Fresian. II. Age, Season and sire effects", *Prev. Vet. Med.*, 2, (1984), pp. 655-670.
- [43]- Morse D., De Lorenzo M.A., Wilcox C.J., Natzke R.P., Bray D.R., "Occurrence and reoccurrence of clinical mastitis", *J. Dairy Sci.*, 70, (1987), p. 2168.
- [44]- Poutrel B., "La sensibilité aux mammites de la vache laitière", *Ann. Rec. Vet.*, 14, (1983), pp. 98-104. □